

للسانوية العامة

الجزء الثاني

2022

المراجعة وبنك الأسئلة و الاجابات

NEOTEN

NEOTEN
نيوتن

في مراجعة واختبارات الفيزياء

أولاً : قوانين المسائل وأفكار النظرى الهامة

وكيفية تطبيق كل منها

تنويه هام: نقدم لك هنا كل قوانين مسائل المنهج والأفكار النظرى الهامة فصلاً بعد فصل مع تقديم متى وكيف تطبق كل قانون مشروحاً بطريقة سهلة وممتعة مع كم كبير من الملاحظات بعنوان تذكر أن لضمان فهم جميع الأفكار وتطبيقاتها

الفصل الأول

القانون	التطبيق في المسائل
(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون : يعطيك قيمتين من المعطيات و مجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب	(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون : يعطيك قيمتين من المعطيات و مجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب
(ب) مسائل يستبدل فيها الشحنة الكلية Q بعدد الإلكترونات مضروب في شحنة الإلكترون الواحد N.e : يعطيك عدد الإلكترونات المارة عبر مقطع من موصل (N) ، بالإضافة إلى أن قيمة شحنة الإلكترون الواحد معلومة فتستبدل الشحنة Q ليضع بدلا منها Q = N.e (حيث : شحنة الإلكترون تساوي e = 1.6 x 10 ⁻¹⁹ C) ليصبح القانون: $I = \frac{N \cdot e}{t}$	(ب) مسائل يستبدل فيها الشحنة الكلية Q بعدد الإلكترونات مضروب في شحنة الإلكترون الواحد N.e : يعطيك عدد الإلكترونات المارة عبر مقطع من موصل (N) ، بالإضافة إلى أن قيمة شحنة الإلكترون الواحد معلومة فتستبدل الشحنة Q ليضع بدلا منها Q = N.e (حيث : شحنة الإلكترون تساوي e = 1.6 x 10 ⁻¹⁹ C) ليصبح القانون: $I = \frac{N \cdot e}{t}$
(ج) مسائل يستبدل فيها الشحنة الكلية Q بإلكترون شحنته e يدور في مسار دائري لعدد من الدورات N : يعطيك الكترون واحد يدور في مسار دائري لعدد من الدورات يساوي N ، فإن عدد الشحنات المارة عبر مقطع من هذا المسار الدائري هو نفسه عدد الدورات N ، بالإضافة إلى أن قيمة شحنة الإلكترون الواحد معلومة فتستبدل الشحنة Q ليضع بدلا منها Q = N.e ليصبح القانون: $I = \frac{N \cdot e}{t}$	(ج) مسائل يستبدل فيها الشحنة الكلية Q بإلكترون شحنته e يدور في مسار دائري لعدد من الدورات N : يعطيك الكترون واحد يدور في مسار دائري لعدد من الدورات يساوي N ، فإن عدد الشحنات المارة عبر مقطع من هذا المسار الدائري هو نفسه عدد الدورات N ، بالإضافة إلى أن قيمة شحنة الإلكترون الواحد معلومة فتستبدل الشحنة Q ليضع بدلا منها Q = N.e ليصبح القانون: $I = \frac{N \cdot e}{t}$
مسائل تعويض مباشر في القانون : يعطيك قيمتين من المعطيات و مجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب	مسائل تعويض مباشر في القانون : يعطيك قيمتين من المعطيات و مجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب
فرق الجهد $V = \frac{W}{Q}$	

(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون : يعطيك ثلاث معطيات ومجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب	(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون : يعطيك ثلاث معطيات ومجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب
(ب) مسائل فيها سلكين مختلفين أو حالتين مختلفتين لسلك واحد : تكتب القانون مرتين و تقسم المعادلتين علي بعضهما فتحصل علي قانون : $\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e1} \cdot L_1 \cdot A_2}{\rho_{e2} \cdot L_2 \cdot A_1} = \frac{\rho_{e1} \cdot L_1 \cdot r_2^2}{\rho_{e2} \cdot L_2 \cdot r_1^2}$ ثم نعوض بالمعطيات في هذا القانون	(ب) مسائل فيها سلكين مختلفين أو حالتين مختلفتين لسلك واحد : تكتب القانون مرتين و تقسم المعادلتين علي بعضهما فتحصل علي قانون : $\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e1} \cdot L_1 \cdot A_2}{\rho_{e2} \cdot L_2 \cdot A_1} = \frac{\rho_{e1} \cdot L_1 \cdot r_2^2}{\rho_{e2} \cdot L_2 \cdot r_1^2}$ ثم نعوض بالمعطيات في هذا القانون
(ج) مسائل لا يذكر فيها طول السلك L و يذكر بدلا منه حجم السلك : حيث أن حجم السلك يساوي V _{ol} = A.L فيمكن أن تستبدل طول السلك L في القانون و تضع بدلا منه $\frac{V_{ol}}{A}$ ليصبح القانون : $R = \frac{\rho_e \cdot V_{ol}}{A^2}$	(ج) مسائل لا يذكر فيها طول السلك L و يذكر بدلا منه حجم السلك : حيث أن حجم السلك يساوي V _{ol} = A.L فيمكن أن تستبدل طول السلك L في القانون و تضع بدلا منه $\frac{V_{ol}}{A}$ ليصبح القانون : $R = \frac{\rho_e \cdot V_{ol}}{A^2}$
(د) مسائل لا يذكر فيها طول السلك L و يذكر بدلا منه كتلة السلك : حيث أن كتلة السلك تساوي m = ρ.A.L فيمكن أن تستبدل طول السلك L في القانون و تضع بدلا منه $\frac{m}{\rho \cdot A}$ ليصبح القانون : $R = \frac{\rho_e \cdot m}{\rho \cdot A^2}$	(د) مسائل لا يذكر فيها طول السلك L و يذكر بدلا منه كتلة السلك : حيث أن كتلة السلك تساوي m = ρ.A.L فيمكن أن تستبدل طول السلك L في القانون و تضع بدلا منه $\frac{m}{\rho \cdot A}$ ليصبح القانون : $R = \frac{\rho_e \cdot m}{\rho \cdot A^2}$
(هـ) مسائل لا يذكر فيها مساحة مقطع السلك A و يذكر بدلا منه حجم السلك : حيث أن حجم السلك يساوي V _{ol} = A.L فيمكن أن تستبدل مساحة مقطع السلك A في القانون و تضع بدلا منه $\frac{V_{ol}}{L}$ ليصبح القانون : $R = \frac{\rho_e \cdot L^2}{V_{ol}}$	(هـ) مسائل لا يذكر فيها مساحة مقطع السلك A و يذكر بدلا منه حجم السلك : حيث أن حجم السلك يساوي V _{ol} = A.L فيمكن أن تستبدل مساحة مقطع السلك A في القانون و تضع بدلا منه $\frac{V_{ol}}{L}$ ليصبح القانون : $R = \frac{\rho_e \cdot L^2}{V_{ol}}$
(و) مسائل لا يذكر فيها مساحة مقطع السلك A و يذكر بدلا منه كتلة السلك : حيث أن كتلة السلك تساوي m = ρ.A.L فيمكن أن تستبدل مساحة مقطع السلك A في القانون و تضع بدلا منه $\frac{m}{\rho \cdot L}$ ليصبح القانون : $R = \frac{\rho \cdot \rho_e \cdot L^2}{m}$ * للمقارنة بين سلكين من نفس النوع بمعلومية الكتلة والطول:	(و) مسائل لا يذكر فيها مساحة مقطع السلك A و يذكر بدلا منه كتلة السلك : حيث أن كتلة السلك تساوي m = ρ.A.L فيمكن أن تستبدل مساحة مقطع السلك A في القانون و تضع بدلا منه $\frac{m}{\rho \cdot L}$ ليصبح القانون : $R = \frac{\rho \cdot \rho_e \cdot L^2}{m}$ * للمقارنة بين سلكين من نفس النوع بمعلومية الكتلة والطول:
(ز) حساب التوصيلية الكهربائية σ : $\sigma = \frac{1}{\rho_e}$ ، $\sigma = \frac{\ell}{RA}$	(ز) حساب التوصيلية الكهربائية σ : $\sigma = \frac{1}{\rho_e}$ ، $\sigma = \frac{\ell}{RA}$

حساب قيمة المقاومة الكهربائية لموصل

$$R = \frac{\rho_e L}{A}$$

نكتب معادلة القوة الدافعة الكهربائية للبطارية في كل حالة من الحالتين فتكون بذلك قد حصلنا علي معادلتين رياضيتين

$$V_B = I_1 (R_1' + r) \quad , \quad V_B = I_2 (R_2' + r)$$

يتم حلها معا لنحصل علي المطلوب

* يعطيك بطاريتين في نفس الفرع متصلتين علي التوالي :

$$V_B = V_{B1} + V_{B2} \quad \text{تساوي } (V_B \text{ الكلية})$$

$$I = \frac{V_B}{R + r_1 + r_2} \quad \text{ثم نحسب التيار الكلي للدائرة من القانون :}$$

$$V = V_B - Ir \quad \text{ثم نحسب فرق الجهد علي طرفي كل بطارية منهم من القانون}$$

$$(I \text{ توالي متعاكسين}) \quad \text{فتكون } (V_B \text{ الكلية})$$

$$V_B = V_{B1} - V_{B2} \quad \text{تساوي } (V_{B1} > V_{B2} \text{ حيث})$$

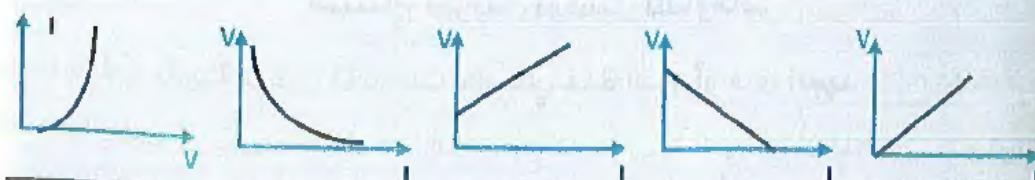
$$I = \frac{V_B}{R + r_1 + r_2} \quad \text{ثم نحسب التيار الكلي للدائرة من القانون :}$$

ثم نحسب فرق الجهد علي طرفي كل بطارية منهم من القانون

$$V_2 = V_B + Ir, \quad V_1 = V_B - Ir$$

قراءة الفولتميتر

يوجد 5 علاقات بيانية بين الجهد والتيار



عند التوصيل الأمامي لمولوتي شبه موصل فإنها لا تتبع قانون أوم أي تغير طفيف في فرق الجهد ينتج عنه تغير كبير في التيار	$P_w = IV$ عند ثبات القدرة الكهربية لجهاز كهربائي العلاقة عكسية بين التيار وفرق الجهد	$V = V_B + Ir$ عند حساب فرق الجهد علي طرفي بطارية في حالة شحن العلاقة تزايدية بين التيار وفرق الجهد بسبب الإشارة الموجبة	$V = V_B - Ir$ عند حساب فرق الجهد علي طرفي بطارية العلاقة تناقصية بين التيار وفرق الجهد بسبب الإشارة السالبة	$V = IR$ عند حساب فرق الجهد علي طرفي مقاومة العلاقة طردية بين التيار وفرق الجهد
--	---	--	---	---

التطبيق في المسائل

القانون

(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون :

يعطيك قيمتين من المعطيات و مجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته و تحسب المطلوب

(ب) مسائل لا يعطيك قيم المعطيات مباشرة :

لا يعطيك قيم المعطيات مباشرة و لكن تستنتج المعطيات من القوانين السابقة

$$\text{تذكر أن : } R = \frac{\rho_e L}{A}, \quad V = \frac{W}{Q}, \quad I = \frac{Q}{t}$$

قانون أوم لحساب فرق
الجهد بين طرفي
مقاومة كهربية
 $V = IR$

حساب محصلة
مجموعة مقاومات
متصلة علي التوالي

$$R'_{\text{توالي}} = R_1 + R_2 + \dots$$

(أ) يتم حساب المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات متصلة علي التوالي عن طريق جمع هذه المقاومات ، وفقا للقانون $R' = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$

(ب) إذا كانت المقاومات متساوية ، يتم حساب المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات متساوية متصلة علي التوالي عن طريق ضرب احدي هذه المقاومات في عددهم ، وفقا للقانون $R' = N R$

* ملحوظة : نظراً لأن التيار ثابت في المقاومات عند التوصيل علي التوالي فالجهد يتجزأ علي المقاومات بحيث : $V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$

(أ) يتم حساب المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات متصلة علي التوازي عن طريق جمع مقلوب هذه المقاومات فنحصل علي مقلوب المقاومة المكافئة لهذه

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \quad \text{وفقا للقانون}$$

(ب) إذا كان عدد هذه المقاومات هو مقاومتان فقط ، فيمكن حساب المقاومة المكافئة لهاتين المقاومتين عن طريق قسمة حاصل ضربهما علي مجموعهما ،

$$\text{وفقا للقانون } R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

(ج) إذا كانت المقاومات متساوية ، يتم حساب المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات متساوية متصلة علي التوازي عن طريق قسمة احدي هذه المقاومات

$$\text{علي عددهم ، وفقا للقانون } R' = \frac{R}{N}$$

حساب محصلة
مجموعة مقاومات
متصلة علي التوازي

$$\frac{1}{R'_{\text{توازي}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

* تعويض مباشر في قانون أوم للدوائر المغلقة $V = V_B - Ir$

أو للبطارية التي تكون في حالة شحن $V = V_B + Ir$

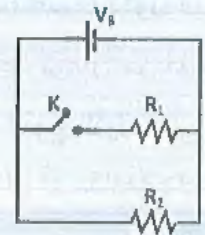
حيث يعطيك (3) من المتغيرات ويطلب قيمة المتغير الرابع

* يعطيك حالتين مختلفتين لنفس البطارية : حيث أنه عندما تتغير قيمة المقاومة المتصلة مع البطارية ، فإن شدة التيار تتغير تناقصيا مع المقاومة ، في الوقت الذي تظل فيه القوة الدافعة الكهربائية للبطارية ومقاومتها الداخلية ثابتتين :

قانون أوم للدوائر
المغلقة لحساب فرق
الجهد بين طرفي
بطارية

$$V = V_B - Ir$$

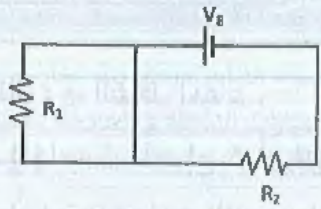
حالات إهمال المقاومة الكهربائية في دائرة كهربائية



(أ) إذا كانت المقاومة R_1 في أحد أفرع التوازي

ومعها مفتاح K مفتوح فتهمل

وتصبح $R' = R_2$



(ب) إذا كانت المقاومة R_1 موصلة في دائرة كهربائية

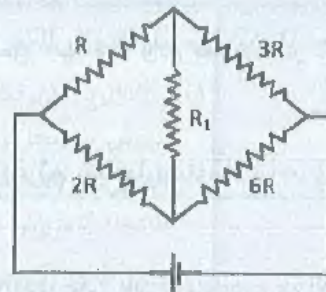
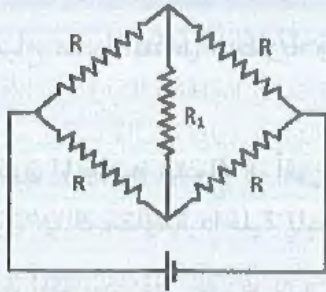
ومتصل بين طرفيها سلك علي التوازي فتهمل

وتصبح $R' = R_2$

(ج) إذا كانت المقاومة R_1 موصلة كقنطرة متزنة كما بالرسم فتهمل:

لاحظ معني (متزنة) : أي أن النسبة بين المقاومتين R و $3R$

هي نفس النسبة بين المقاومتين $2R$ و $6R$



إضاءة المصابيح

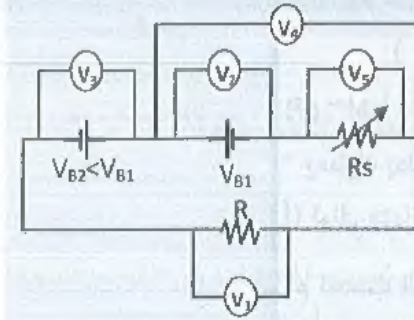
لاحظ أن إضاءة المصباح تعتمد علي القدرة الكهربائية المستنفذة فيه و لذلك يمكن حسابها باستخدام أي من القوانين التالية :

$$P_w = \frac{W}{t} = I.V = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

(أ) عندما تكون قيم مقاومات المصابيح غير متساوية :

إذا كانت المصابيح متصلة علي التوالي فإن التيار المار بكل منهما متساوي و بالتالي فإن الإضاءة (القدرة الكهربائية) تتناسب طرديا مع قيمة المقاومة

و لذلك نختلف قراءة الفولتميتر علي حسب مكان اتصاله بالدائرة :



(أ) عندما يكون الفولتميتر متصل علي مقاومة

فإن : $(V_1 = IR)$

أي أن : العلاقة بين التيار و الجهد طردي

(ب) عندما يكون الفولتميتر متصل علي بطارية

فإن : $(V_2 = V_B - Ir)$

أي أن : العلاقة بين التيار و الجهد تناقصية

(ج) عندما يكون الفولتميتر متصل علي بطارية جهدهما صغير في حالة شحن فإن :

$(V_3 = V_B + Ir)$ أي أن : العلاقة بين التيار و الجهد تزايدية

(د) عندما يكون الفولتميتر متصل علي بطارية و مقاومة متغيرة فإن :

$(V_4 = V_B - I(R_s + r))$ أي أن : العلاقة بين التيار و الجهد تزايدية

(هـ) عندما يكون الفولتميتر متصل علي مقاومة متغيرة (ريوستات)

فإن : $(V_5 = IR_s)$ و بالرغم من أن شكل العلاقة يوحي بأن العلاقة بين الجهد و التيار طردية إلا أن

هذا غير صحيح لعدم ثبوت المقاومة و بالتالي فإن العلاقة بين التيار و الجهد تناقصية حيث أن تأثير تغير المقاومة علي فرق الجهد يكون أكبر من تأثير تغير التيار

استنتاج طريقة توصيل المقاومات

عندما يطلب طريقة توصيل المقاومات بناء علي شدة التيار أو فرق الجهد :

(أ) عندما يطلب أن يكون التيار في الدائرة أكبر ما يمكن ، فإن ذلك يعني أن المطلوب هو توصيل

المقاومات لنحصل علي أقل مقاومة مكافئة لهم ، و يحدث ذلك بأن نجعل أصغر مقاومة منهم في

أحد أفرع التوازي لتكون المحصلة أصغر من أصغر مقاومة

(ب) عندما يطلب أن تكون المقاومتان لهما نفس الجهد فيجب أن يكونوا متصلين علي التوازي

(ج) و عندما يطلب أن تكون المقاومتان لهما نفس التيار فيجب أن يكونوا متصلين علي التوالي ، أو

متصلين في فرعين توازي لكن بشرط أن تكون مقاومات الفرعين متساوية فيمر فيهم نفس التيار

(د) أيضا عندما يطلب أن يكون التيار المار في مقاومة ضعف التيار المار في المقاومة الثانية فيوجد

فكترتين للحل : إما أن نجعل كل مقاومة في فرع من أفرع توازي بحيث تكون محصلة المقاومات

في الفرع ذو التيار الكبير نصف محصلة المقاومات في الفرع ذو التيار الصغير، وإما أن نجعل

المقاومة ذات التيار الكبير علي الفرع الرئيسي و تخرج منه فرعين متوازيين بحيث تكون نسب

المقاومات في الفرعين تعطيك التيار الذي تريده في المقاومة ذات التيار الصغير

وإذا كانت المصابيح متصلة علي التوازي فإن فرق الجهد بين طرفي كل منهما متساوي و بالتالي فإن الإضاءة (القدرة الكهربائية) تتناسب عكسيا مع قيمة المقاومة

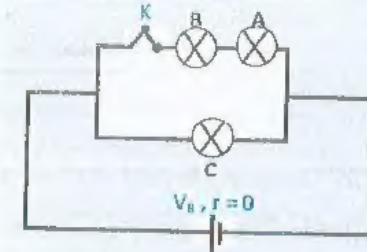
(ب) عندما تكون قيم مقاومات المصابيح متساوية (المصابيح متماثلة) :

يوجد نوعان من المسائل :

١- النوع الأول: تكون المصابيح متصلة في أفرع متوازية فقط و لا يتبعها مقاومات أخرى علي التوالي أو مقاومة داخلية للبطارية

فإن أي تغيير في احد المصابيح يؤثر علي فرعه فقط و لا يؤثر علي باقي المصابيح في الأفرع التي توازيه

مثال : في الشكل المقابل.



إذا احترق المصباح A أو فتح المفتاح K فإن :

إضاءة B تنطفئ لأنه متصل معهم علي التوالي

في نفس الفرع و لأن الفرع أصبح مفتوحا

فلا يمر به تيار و ينطفئ المصباح B

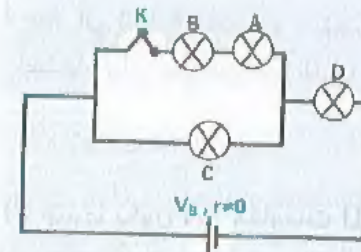
بينما إضاءة المصباح C تظل ثابتة ، نظرا لثبات جهد المصباح

حيث يظل المصباح متصلا بنفس البطارية و له نفس جهدها و لم يحدث أي تغير لجهده

٢- النوع الثاني : تكون المصابيح متصلة في أفرع متوازية ثم يتبعها مقاومات أخرى تتصل معها علي التوالي أو يكون هناك مقاومة داخلية للبطارية

فإن أي تغيير في احد المصابيح يؤثر علي فرعه و يؤثر تزايداً علي باقي المصابيح في الأفرع الأخرى التي توازيه و يؤثر تناقصاً علي باقي المصابيح أو المقاومة الداخلية المتصلين علي التوالي مع أفرع التوازي

مثال : في الشكل المقابل ،



إذا احترق المصباح A أو فتح المفتاح K فإن :

إضاءة B تنطفئ لأنه متصل معهم علي التوالي

في نفس الفرع و لأن الفرع أصبح مفتوحا

فلا يمر به تيار و ينطفئ المصباح B

بينما إضاءة المصباح C تزداد ، نظرا لزيادة جهده

حيث أن المقاومة الكلية للمصابيح A و B و C أصبحت أكبر من قبل بعد انطفاء A و B وبسبب زيادة قيمة مقاومتهم يزداد نصيبهم من جهد البطارية الذي يتم تقسيمه بينهم وبين المصباح D و المقاومة الداخلية " إن وجدت "

و بالطبع فزيادة نصيب المصباح C من جهد البطارية يصاحبه نقص نصيب المصباح D والمقاومة الداخلية من جهد البطارية نظرا لثبات جهد البطارية

القانون

التطبيق في المسائل

"مجموع التيارات الكهربائية الداخلة لنقطة = مجموع التيارات الكهربائية الخارجة منها في دائرة كهربائية مغلقة" و بالتالي سيعطيك التيارات الداخلة و الخارجة لنقطة و يكون أحد هذه التيارات مجهول فتعوض في المعادلة

$$\sum I_{\text{الخارجة}} = \sum I_{\text{الداخلة}}$$

مثال : من الشكل المقابل



ويعطيك ثلاثة من المتغيرات

و يترك الرابع مجهول فتحصل عليه من المعادلة

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4$$

قانون كيرشوف الأول:
عند أي نقطة تفرع
للتيار يكون :

$$\sum I = 0$$

الجبري

تحليل الدوائر الكهربائية باستخدام قانونا كيرشوف

(١) في الدائرة الكهربائية المعطاة نفرض اتجاهات للتيارات في الأفرع . فإذا كان هذا الفرض صحيحا فإن قيمة التيار في نهاية المسألة ستكون موجبة و إذا كان هذا الفرض غير صحيح فإن قيمة التيار في نهاية المسألة ستكون سالبة . و لذلك الاتجاه المفروض لن يؤثر علي قيمة التيار المحسوبة في النهاية

(٢) نطبق قانون كيرشوف الأول عند النقطة التي بها تجمع التيارات فنحصل علي معادلة

(٣) نطبق قانون كيرشوف الثاني على مسارين مغلقين فنحصل علي معادلتين (واحدة لكل مسار) . ثم نحل المعادلات وباستخدام الآلة الحاسبة نعين هذه القيم.

حساب القدرة المستنفذة في الدائرة :

- عندما يطلب القدرة الكلية المستنفذة فإنها تمثل مجموع القدرات المستنفذة في المقاومات ($I^2 R$) و مجموع القدرات المستنفذة في البطاريات التي في حالة شحن (IV)

-عندما تكون الدائرة الكهربائية مكتملة فتكون القدرة المستنفذة تساوي القدرة المعطاة من البطاريات التي في حالة تفريغ (IV) . أما إذا كانت الدائرة غير مكتملة و أعطانا جزء من دائرة و طلب القدرة المستنفذة فإنها لا تساوي القدرة المعطاة و يجب حسابها بمجموع القدرات المستنفذة في المقاومات والبطاريات التي تشحن

قانون كيرشوف الثاني:
في أي مسار مغلق
للتيار الكهربائي يكون :

$$\sum V_0 = \sum IR$$

الجبري

تذكر أن

١ - المقاومة النوعية و التوصيلية الكهربائية : هما خصائص مميزة لمادة الموصل و بالتالي قيمتهما دائماً ثابتة لا تتغير إلا بتغير نوع مادة الموصل أو درجة الحرارة - و بالتالي فإن أي متغير آخر (مثل طول الموصل أو مساحة مقطعه) لا تؤثر عليهما

٢ - عندما يطلب النتائج المترتبة علي: استبدال السلك بآخر طوله ضعف الأول، فإنها تختلف كثيراً عن النتائج المترتبة علي: (إعادة تشكيل سلك فيزداد طوله للضعف، أو سحب سلك فزداد طوله للضعف ، أو زيادة طول السلك باستخدام نفس كتلة السلك) حيث أن وجود جملة تفيد بثبات كتلة السلك يجعل المساحة تتغير بتغير الطول.

٣ - في الحالة الأولى لم يذكر ما يفيد ثبات الكتلة المستعملة من السلك و بالتالي طول السلك فقط يزداد للضعف و بالتالي المقاومة تزداد للضعف.

٤ - وفي الحالة الثانية ذكر ما يفيد ثبات الكتلة و بالتالي عندما يزداد الطول للضعف فإن المساحة تقل للنصف و بالتالي المقاومة تزداد لأربعة أمثالها.

٥ - لاحظ أنه يوجد اختلاف بين قوله (ازداد إلى الضعف) وقوله (ازداد بمقدار الضعف) وقوله (ازداد بنسبة 50%) ففي الحالة الأولى أصبحت القيمة الجديدة ضعف الأولى (ℓ_2)

($\ell_2 = 2\ell_1$) ، وفي الحالة الثانية تصبح : $\ell_2 = \ell_1 + 2\ell_1 = 3\ell_1$.

وفي الحالة الثالثة تصبح: $\ell_2 = \ell_1 + \frac{50}{100}\ell_1 \Leftarrow \ell_2 = 1.5\ell_1$

٦ - في قانون أوم ($V = IR$) :

المقاومة لا تتغير بتغير التيار بينما يتغير التيار بتغير المقاومة

مقاومة الموصل R هي ثابت التناسب بين I و V وبالتالي قيمتها لا تتغير بتغير V أو I وإنما تعتمد فقط علي ٤ عوامل هم :

١ - درجة الحرارة ، ٢ - نوع مادة الموصل

٣ - طول السلك ، ٤ - مساحة مقطع السلك (حيث : $R = \frac{\rho \ell}{A}$)

لكن التيار يتغير بتغير فرق الجهد أو المقاومة: أي أن زيادة المقاومة تؤدي لنقص التيار والعكس

٧ - لاحظ أن الموصلات تتبع قانون أوم و تزداد مقاومتها بزيادة درجة الحرارة ، بينما أشباه الموصلات لا تتبع قانون أوم و تزداد توصيليتها (تقل مقاومتها) بزيادة درجة الحرارة

٨ - تقسيم التيار علي مقاومات متصلة علي التوازي ، و تقسيم الجهد علي مقاومات متصلة علي التوالي :

٩ - عند التوصيل علي التوازي يكون فرق الجهد متساوي لكل المقاومات فيتناسب التيار عكسياً مع قيمة المقاومة $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$ أي أن التيار يقسم بمقلوب نسب المقاومات

٢ - عند التوصيل علي التوالي يكون التيار متساوي في كل المقاومات فيتناسب فرق الجهد طردياً مع قيمة المقاومة $\frac{V_1}{V_2} = \frac{R_1}{R_2}$ أي أن فرق الجهد يقسم بنفس نسب المقاومات

٥ - مميزات التوصيل علي التوازي في المنازل عن التوصيل علي التوالي :

١ - التيار الكلي في التوصيل علي التوازي يكون كبيراً بسبب صغر المقاومة فتكون القدرة الكلية المسحوبة من المصدر كبيرة فتكفي لتشغيل الأجهزة

٢ - في حالة تلف أو إطفاء أحد الأجهزة تظل باقي الأجهزة لها دأثرتها الخاصة بها مع المصدر مغلقة

٣ - فرق الجهد يكون متساوي لجميع أفرع التوازي فيكون ذلك الجهد يناسب جميع الأجهزة الكهربائية ويكفي لتشغيلها بالقدرة المطلوبة

لاحظ أن : في التوصيل علي التوازي تكون المقاومة الكلية صغيرة فيكون التيار الكلي كبيراً فلا بد من استخدام أسلاك سميكة بجوار المصدر لتتحمل التيار الكلي الكبير ، ثم يتجزأ هذا التيار الكلي الكبير علي الأفرع فيكون نصيب الفرع الواحد من التيار صغيراً عن التيار الكلي فلا يلزم استعمال أسلاك سميكة في الأفرع بجوار المقاومات

٦ - في قانون أوم للدوائر المغلقة ($V = V_B - Ir$) :

يمكن أن يسأل عن الشرط اللازم لأن تكون ($V < V_B$) فتكون الإجابة : عندما يتم سحب تيار من المصدر أو ، أن يسأل عن الشرط اللازم لأن تكون ($V = V_B$) فتكون الإجابة : عندما لا يتم سحب تيار من المصدر أو ، أن يسأل عن الشرط اللازم لأن تكون ($V > V_B$) فتكون الإجابة : عندما تكون البطارية في حالة شحن

أو ، أن يسأل عن الشرط اللازم لأن يقل فرق الجهد المستنفذ داخل المصدر بسبب مقاومته (Ir) أو ، أن يسأل عن الشرط اللازم لأن يزداد فرق الجهد بين طرفي المصدر (V) أو ، أن يسأل عن الشرط اللازم لأن تزداد كفاءة البطارية $\frac{V}{V_B}$ فتكون الإجابة : عند زيادة قيمة مقاومة الدائرة الخارجية فيقل تيار الدائرة

٧ - قانونا كيرشوف :

- يستخدم قانونا كيرشوف في تحليل الدوائر الكهربائية التي يصعب تحليلها باستخدام قانون أوم

- يستخدم قانون كيرشوف الثاني كأساس علمي لعمل الترانزستور كمفتاح

بينما يستخدم قانون أوم للدوائر المغلقة كأساس علمي لعمل الأوميتير

الفصل الثاني

القانون	التطبيق في المسائل
<p>الفيض المغناطيسي الذي يخترق مساحة ما $\Phi_m = BA \sin \theta$</p>	<p>(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون : يعطيك ثلاث قيم من المعطيات ومجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته و تحسب المطلوب</p>
	<p>(ب) الزاوية θ هي المحصورة بين المساحة (الملف) و المجال المغناطيسي :</p> <p>١ - فإذا كان الملف موازيا للفيض تكون الزاوية $\theta = 0^\circ$, فإذا كان الملف عموديا على الفيض تكون الزاوية $\theta = 90^\circ$</p> <p>٢ - الزاوية θ هي نفسها زاوية دوران الملف بدءاً من الوضع الموازي</p> <p>٣ - الزاوية θ هي نفسها الزاوية الممتمة لزاوية دوران الملف بدءاً من الوضع العمودي</p>
	<p>(ج) يطلب أقصى فيض يمكن أن يمر بالملف : فيكون ذلك عندما يكون الفيض عموديا على الملف</p> <p>أي أن الزاوية $\theta = 90^\circ$ فيصبح القانون $(\Phi_m)_{\max} = B A$</p>
<p>قانون حساب كثافة الفيض بالقرب من سلك مستقيم $B = \frac{\mu I}{2\pi d}$</p>	<p>(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون : يعطيك اثنين من المعطيات ومجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب</p>
	<p>(ب) مسائل لا يعطيك قيمة I مباشرة : هنا يمكن حساب شدة التيار بدلالة معطيات أخرى في المسألة ومن خلال أحد العلاقات التالية حسب معطيات السؤال كما بالفصل الأول: $I = \frac{V}{R} = \frac{V_B}{R+r} = \sqrt{\frac{P_W}{R}} = \frac{Q}{t}$</p> <p>و بعد حساب قيمة I يتم التعويض بها في قانون كثافة الفيض $B = \frac{\mu I}{2\pi d}$</p>
	<p>(ج) مسائل لا يعطيك قيمة d مباشرة :</p> <p>١ - يعطيك بُعد النقطة عن السلك من الخارج وليس بُعدها عن محور السلك فتضيف إليه نصف قطر السلك لتحصل على d , وبعد حساب قيمة d يتم التعويض بها في قانون كثافة الفيض $B = \frac{\mu I}{2\pi d}$</p> <p>٢ - يعطيك مسافة مائلة بين النقطة والسلك ولكنها مائلة وليست بُعداً عمودياً فتقوم بحساب البعد العمودي عن السلك d بمعلومية زاوية الميل ومعلومية المسافة المائلة (الوتر) , وبعد حساب قيمة d يتم التعويض بها في قانون كثافة الفيض $B = \frac{\mu I}{2\pi d}$</p>

القانون

التطبيق في المسائل

<p>قانون حساب كثافة الفيض عند مركز ملف دائري $B = \frac{\mu NI}{2r}$</p>	<p>(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون : يعطيك ثلاثة من المعطيات ومجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب</p>
	<p>(ب) مسائل لا يعطيك قيمة N مباشرة : يمكن أن يعطيك عدد لفات الملف (N) بطرق مختلفة :</p> <p>١) يعطيك الملف على أنه جزء من لفة وليس لفة كاملة ولمعرفة عدد اللفات الذي يمثل هذا الجزء فإننا نقسم الزاوية التي يدورها التيار على 360° وهنا تكون : $N = \frac{\theta}{360^\circ}$</p> <p>٢) معلومية نصف قطر الملف r وطول السلك المستخدم في عمل الملف l يمكن حساب عدد اللفات من العلاقة : $N = \frac{l}{2\pi r}$</p>
	<p>(ج) مسائل يعطيك ملفين أو يعطيك حالتين مختلفتين لنفس الملف :</p> <p>(١) إذا ذكر ما يفيد ثبات طول السلك المستعمل لعمل الملف مثل : باستخدام نفس السلك مع تغيير عدد اللفات , أو , أعيد لف الملف مع تغيير عدد اللفات , فإن نصف قطر اللفة يتغير عكسياً بتغير عدد اللفات ويمكن استخدام العلاقة :</p> <p>(أ) في حالة ذكر تغير عدد اللفات $\frac{B_1}{B_2} = \frac{I_1 N_1^2}{I_2 N_2^2}$</p> <p>(ب) في حالة ذكر تغير نصف القطر $\frac{B_1}{B_2} = \frac{I_1 r_2^2}{I_2 r_1^2}$</p> <p>(٢) إذا ذكر ما يفيد أن قطر اللفات ثابت وتم تغير عدد لفات الملف , مع عدم تغيير مصدر الجهد:</p> <p>فلا بد من التفكير في قيمة شدة التيار , حيث أن أي تغير في عدد اللفات سوف يغير من طول السلك وبالتالي سيحدث تغير في مقاومة سلك الملف مما يصاحبه تغير عكسي- في قيمة التيار المار بالملف</p> <p>(٣) إذا ذكر ما يفيد أن قطر اللفات ثابت وتم تغير عدد لفات الملف :</p> <p>و هنا لم يذكر ثبات جهد المصدر فنفترض أن به نفس التيار , وبالتالي فإن التغير هنا سيكون لعدد اللفات فقط يعني (لو عدد اللفات زاد للضعف و شدة التيار والقطر ثابت بالتالي تزداد كثافة الفيض للضعف)</p>
<p>قانون حساب كثافة الفيض عند مركز ملف لولبي $B = \frac{\mu NI}{L}$</p>	<p>(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون : يعطيك ثلاثة من المعطيات ومجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب</p>
	<p>(ب) مسائل لا يعطيك قيمة L مباشرة : يمكن التعبير عن عدد لفات الملف N عن طريق عدد اللفات لوحدة الأطوال n وطول</p>

L من خلال العلاقة $\mu = \frac{N}{L}$ وبذلك يمكن أن تحسب كثافة الفيض للملف من العلاقة :

$$B = \mu n I$$

(ج) إذا كانت اللفات متماسة معاً :

يعطيك نصف قطر السلك المصنوع منه الملف r وليس نصف قطر لفات الملف . فيمكن الربط بين عدد لفات الملف وطول الملف من خلال العلاقة : $N = \frac{L}{2\pi r}$ ، و بالتالي يصبح

$$B = \frac{\mu I}{2r}$$

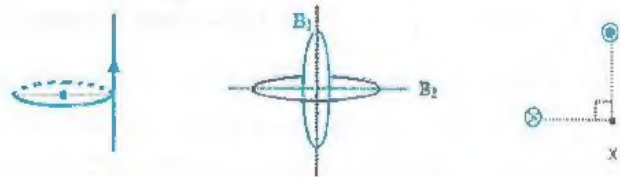
(د) مسائل يعطيك ملفين أو يعطيك حالتين مختلفتين لنفس الملف :

(١) عند ثبات شدة التيار إذا تم قطع جزء من الملف فلا يحدث أي تغير للفيض لأن النقص في عدد اللفات يقابله نقص في طول الملف بنفس النسبة فتظل بذلك كثافة وحدة الأطوال للملف ثابتة

(٢) عند ثبات جهد البطارية ، مثل أن يقول : تم استعمال نفس البطارية ، فلا بد من التفكير في التيار لأنه سيتغير عكسيا بتغير مقاومة سلك عند ثبات الجهد و بالتالي إذا تم قطع جزء من الملف فتقل المقاومة ويزداد التيار و زيادة التيار ستؤدي لزيادة الفيض عند محور الملف اللولبي

(ج) إذا كانت كثافتي الفيض المغناطيسي عند تلك النقطة متعامدتين :

$$B_t = \sqrt{B_{\text{سلك}}^2 + B_{\text{ملف}}^2}$$



(أ) شروط نقطة التعادل :

١ - توجد في منطقة يكون فيها اتجاهي كثافتي الفيض متعاكسين

٢ - تكون أقرب للسلك صاحب التيار الأقل بنفس نسب التيارات المارة بالأسلاك $\frac{d_1}{d_2} = \frac{I_1}{I_2}$

(ب) عندما يذكر في المسألة أن النقطة ينعدم عندها الفيض أو لا تنحرف عندها إبرة البوصلة :

١ - تعوض في العلاقة : كثافتي الفيض عند تلك النقطة متساويتين في المقدار $B_1 = B_2$

٢ - تعوض عن كل كثافة بالقانون الخاص بها ثم تعوض في القانون بالمعطيات المذكورة بالمسألة

مسائل نقطة التعادل

(نقطة يكون عندها محصلة كثافة الفيض تساوي صفر فلا تنحرف إبرة البوصلة الموضوعة عندها)

القانون

التطبيق في المسائل

(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون :

١ - يعطيك ثلاث معطيات ومجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب

٢ - يطلب أقصى قوة مغناطيسية يمكن أن تؤثر على السلك فيكون ذلك عندما يكون السلك عموديا على المجال أي أن الزاوية $\theta = 90^\circ$ فيصبح القانون $F_{\text{max}} = BIL$

(ب) مسائل لا يعطيك قيمة الزاوية مباشرة :

الزاوية θ هي الزاوية المحصورة بين السلك وكثافة الفيض وبالتالي :

١ - إذا كانت الزاوية المعطاة على الرسم هي المتممة للزاوية θ فيجب طرحها أولا من 90° للحصول على الزاوية θ

٢ - إذا كان السلك موازيا للفيض ثم دار بزاوية فإن زاوية الدوران هي نفسها θ الموجودة بالقانون

٣ - إذا كان السلك عموديا على الفيض ثم دار بزاوية فإن زاوية الدوران يجب طرحها أولا من 90°

لنحصل على الزاوية θ الموجودة بالقانون لأن الزاوية θ هي الزاوية المتممة لزاوية الدوران

٤ - إذا كان المجال عموديا على مستوي معين أو مساحة ما (مثلا مستوي الورقة) فإن كل الأسلاك التي تقع داخل هذا المستوي تكون عمودية على المجال مهما اختلف اتجاه وضعها داخل المستوي ،

أي أن الزاوية $\theta = 90^\circ$ فيصبح القانون لأي سلك يقع في هذا المستوي هو : $F_{\text{max}} = BIL$

القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربائي

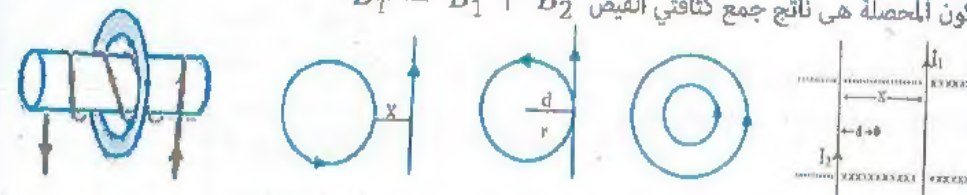
$$F = BIL \sin \theta$$

التطبيق في المسائل

القانون

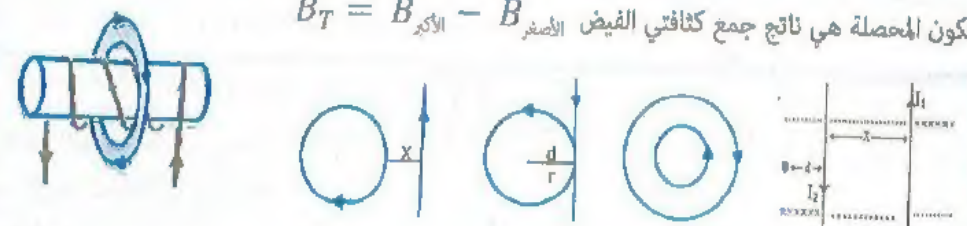
(أ) إذا كانت كثافتي الفيض المغناطيسي عند تلك النقطة في نفس الاتجاه :

تكون المحصلة هي ناتج جمع كثافتي الفيض $B_T = B_1 + B_2$



(ب) إذا كانت كثافتي الفيض المغناطيسي عند تلك النقطة متعاكسين في الاتجاه :

تكون المحصلة هي ناتج جمع كثافتي الفيض $B_T = B_{\text{الأكبر}} - B_{\text{الأصغر}}$



حساب كثافة الفيض الكلية عند نقطة B_T

<p>(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون :</p> <p>يعطيك ثلاثة من المعطيات ومجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب</p>	<p>(ب) مسائل لا يعطيك قيمة I_g ولكن يعطيك النسبة بين حساسية الجلفانومتر بعد تحويله لأميتر إلى حساسيته قبل أن يتم تعديله (الانخفاض في الحساسية) :</p> <p>نستخدم القانون $\frac{I_g}{I} = \frac{\text{حساسية الأميتر}}{\text{حساسية الجلفانومتر}}$ للحصول على قيمة I بدلالة I_g ثم نعوض بها في قانون حساب مقاومة مجزئ التيار $R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$</p>
<p>(ج) لاحظ أن : قيمة I_g هي قيمة التيار المقاس قبل تعديل الجهاز . و I هي قيمة التيار المقاس بعد تعديل الجهاز .</p> <p>- فإذا كانت I_g هي أقصى قيمة تيار يمكن للجهاز قياسها قبل تعديل الجهاز فإن I هي أقصى قيمة تيار يمكن للجهاز قياسها بعد تعديل الجهاز .</p> <p>- أما إذا كانت I_g ليست هي أقصى قيمة وإنما هي قراءة قسم واحد من أقسام التدرج قبل تعديل الجهاز فإن I هي قراءة قسم واحد من أقسام التدرج بعد تعديل الجهاز</p> <p>- وإذا كانت I_g ليست هي أقصى قيمة وإنما هي قراءة الجهاز عند وضع معين قبل تعديل الجهاز فإن I هي قراءة الجهاز عند وضع معين بعد تعديل الجهاز</p>	<p>قانون مجزئ التيار في جهاز الأميتر</p> $R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$

القانون	التطبيق في المسائل
<p>(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون :</p> <p>يعطيك ثلاثة معطيات ومجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب</p> <p>(ب) مسائل لا يعطيك قيمة V_g ولكن يعطيك النسبة بين حساسية الجلفانومتر بعد تحويله لفولتميتر إلى حساسيته قبل أن يتم تعديله :</p> <p>نستخدم القانون $\frac{V_g}{V} = \frac{\text{حساسية الفولتميتر}}{\text{حساسية الجلفانومتر}}$ للحصول على قيمة V بدلالة V_g ثم نعوض بها في قانون حساب مضاعف الجهد $R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$</p>	<p>(ج) لاحظ أن : قيمة V_g هي قيمة فرق الجهد المقاس قبل تعديل الجهاز . و V هي قيمة فرق الجهد المقاس بعد تعديل الجهاز .</p> <p>- فإذا كانت V_g هي أقصى فرق جهد يمكن للجهاز قياسه قبل تعديل الجهاز فإن V هي أقصى فرق جهد يمكن للجهاز قياسه بعد تعديل الجهاز . أما إذا كانت V_g ليست هي أقصى قيمة وإنما هي قراءة الجهاز عند وضع معين قبل تعديل الجهاز فإن V هي قراءة الجهاز عند وضع معين بعد تعديل الجهاز</p> <p>ولذلك يجب الانتباه للمطلوب في السؤال :</p> <p>- فإذا طلب أقصى قراءة للجهاز بعد تعديله (V) فإن (V_g) هي أقصى قراءة للجهاز قبل تعديل الجهاز</p> <p>- أما إذا طلب قراءة الجهاز بعد تعديله وهو داخل الدائرة في وضع معين (V) فإن (V_g) ليست هي أقصى قيمة وإنما هي قراءة الجهاز عند هذا الوضع داخل الدائرة قبل تعديل الجهاز</p>
<p>قانون مضاعف الجهد في جهاز الفولتميتر</p> $R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$	

<p>(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون :</p> <p>يعطيك خمسة من المعطيات ومجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب</p>	<p>(ب) مسائل لا يعطيك قيمة الزاوية مباشرة :</p> <p>الزاوية θ هي الزاوية المحصورة بين المجال (B) والعمودي علي مساحة الملف (و ليست مساحة الملف بنفسها)</p> <p>١- إذا كانت الزاوية المعطاة هي المحصورة بين الملف والمجال فيجب طرحها أولاً من 90° للحصول علي الزاوية θ لأن الزاوية المعطاة هي المتمة للزاوية θ.</p> <p>٢- إذا كان الملف موازياً للفيض ثم دار بزاوية فإن زاوية الدوران يجب طرحها أولاً من 90° لنحصل علي الزاوية θ الموجودة بالقانون لأن الزاوية θ هي الزاوية المتمة لزاوية الدوران.</p> <p>٣- إذا كان الملف عمودياً علي الفيض ثم دار بزاوية فإن زاوية الدوران هي نفسها الزاوية θ الموجودة بالقانون.</p>
<p>(أ) مسائل عزم ثنائي القطب</p> <p>يعطيك ثلاثة معطيات ومجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب</p> <p>(ب) مسائل لا يعطيك قيمة (عدد اللفات N وشدة التيار I) ويعطيك فقط نصف قطر الملف r (أو مساحة الملف A) وكثافة الفيض B :</p> <p>يذكر في السؤال أن الملف دائري فتستخدم قانون كثافة الفيض $B = \frac{\mu NI}{2r}$</p> <p>و معلومية كثافة الفيض B ونصف قطر الملف r يمكنك حساب قيمة حاصل ضرب عدد اللفات في شدة التيار NI فتعوض بها في القانون $\vec{m}_d = NAI$ لنحصل علي عزم ثنائي القطب</p>	<p>عزم الازدواج المؤثر علي ملف $\tau = BIAN \sin \theta$</p> $ \vec{m}_d = NAI$ $ \vec{m}_d = \frac{\tau}{B \sin \theta}$

القانون	التطبيق في المسائل
<p>(أ) مسائل تعويض مباشر في القانون :</p> <p>يعطيك اثنين من المعطيات ومجهول واحد فتعوض عن كل معطي بقيمته وتحسب المطلوب</p> <p>٢- لابد أن تكون الزاوية θ هي قيمة الزاوية المقابلة للتيار I .</p> <p>مثال : إذا أعطاك أقصى زاوية يتحركها المؤشر (I_{max}) فلا بد أن يكون التيار هو أقصى تيار يمكن قياسه (I_{max}) فإذا كان التيار المعطى هو تيار لعدد من أقسام التدرج فلا بد أولاً أن نحصل علي قيمة أقصى تيار يمكن قياسه</p> $\frac{I_{max}}{\text{العدد الكلي لأقسام التدرج}} = \frac{\text{العدد المعطى لأقسام التدرج}}{\text{عدد معطي من الأقسام}}$ <p>و بالتالي فإن : أقصى قراءة للجهاز = حساسية الجهاز \times عدد الأقسام</p>	<p>حساسية الجلفانومتر $= \frac{\theta}{I}$</p>

- فإذا كان السؤال عن : (متي تنعدم كثافة الفيض عند نقطة تقع بين سلكين متوازيين) أو (متي تقع نقطة التعادل بين السلكين) فتكون الإجابة : عندما يكون التياران لهما نفس الاتجاه
- وإذا كان السؤال عن : (متي تنعدم كثافة الفيض عند نقطة تقع خارج السلكين) أو (متي تكون نقطة التعادل خارج السلكين) فتكون الإجابة : عندما يكون التياران لهما اتجاهين متعاكسين
- أما سؤال : متي تنعدم نقطة التعادل : معناه (متي يستحيل وجود نقطة تكون عندها كثافة الفيض تساوي صفر) وهو بذلك عكس السؤال الأول : متي تنعدم كثافة الفيض (فتكون الإجابة : (عندما يكون التياران في السلكين متساويين في المقدار و متعاكسين في الاتجاه)
- ٤- التيار في السلكين المتوازيين : قد يكون التياران في نفس الاتجاه فتنشأ قوة تجاذب بين السلكين و قد يكون التياران في اتجاهين متعاكسين فتنشأ قوة تنافر بين السلكين
- ٥- في حالة وجود ثلاثة أسلاك و يطلب اتجاه القوة المؤثرة علي أحد هذه الأسلاك :

- نحدد اتجاه القوة التي يؤثر بها كل سلك من السلكين علي السلك المطلوب فإذا كانت القوتان في نفس الاتجاه تكون القوة المحصلة لهما التي تؤثر علي السلك المطلوب في نفس اتجاه قوتيها و إذا كانت القوتان في اتجاهين متعاكسين فإن القوة المحصلة لهما التي تؤثر علي السلك المطلوب تكون في اتجاه القوة الأكبر منهما و إذا كانت القوتان متساويتان في المقدار و متضادتان في الاتجاه فإن القوة المحصلة المؤثرة علي السلك تساوي صفر
- ٦- في حالة وجود ثلاثة أسلاك و يطلب اتجاه التيار المار في أحد هذه الأسلاك الذي يجعل القوة المؤثرة علي هذا السلك منعدمة :

- نحدد اتجاه التيار اللازم لكي تكون القوتان في اتجاهين متعاكسين و بالتالي ستكون القوتان متساويتان في المقدار و متضادتان في الاتجاه فتكون القوة المحصلة المؤثرة علي السلك تساوي صفر

- ٧- السؤال عن "ماذا يحدث لكثافة الفيض عند محور ملف دائري إذا.. " هناك (٣) احتمالات
- (١) إذا ذكر ما يفيد ثبات طول السلك المستعمل لعمل الملف مثل :
- باستخدام نفس السلك مع تغيير عدد اللفات ، أو ، أعيد لف الملف مع تغيير عدد اللفات ، فإن نصف قطر اللفة يتغير عكسياً بتغير عدد اللفات ويمكن استخدام العلاقة :

في حالة ذكر تغير اللفات	في حالة ذكر تغير نصف القطر
$\frac{B_1}{B_2} = \frac{I_1 N_1^2}{I_2 N_2^2}$	$\frac{B_1}{B_2} = \frac{I_1 r_2^2}{I_2 r_1^2}$

(٢) إذا ذكر ما يفيد أن قطر اللفات ثابت وتم تغير عدد لفات الملف :

- ولكن الملف متصل بنفس البطارية ، أو ، مع عدم تغيير مصدر الجهد ، فلا بد من التفكير في قيمة شدة التيار ، حيث أن أي تغير عدد اللفات سوف يغير من طول السلك المستخدم وبالتالي سيحدث تغير في مقاومة سلك الملف مع ثبات الجهد مما يصاحبه تغير عكسي في قيمة التيار المار بالملف يعني (لو عدد اللفات زاد للضعف هنا تقل شدة التيار للنصف وبالتالي تظل كثافة الفيض ثابتة لا تتغير)

في مسائل الأوميتير: يوجد ثلاثة قوانين يمكن بها حل مسائل جهاز الأوميتير :

١- القانون الأول: عند توصيل طرفي الاختبار ببعضهما بدون مقاومة خارجية فإن : $I_g = \frac{V_B}{R_{\text{الأوميتير}}}$

حيث : $(R_{\text{الأوميتير}})$ هي مجموع كل المقاومات الموجودة بالجهاز عند توصيل طرفي الاختبار ببعضهما بدون مقاومة خارجية $(R_g = 0)$ أي أن : $R_{\text{الأوميتير}} = R_g + (R_c + R_p) + r$

٢- القانون الثاني: عند توصيل مقاومة خارجية R_x بين طرفي الاختبار فإن : $I = \frac{V_B}{R_{\text{الأوميتير}} + R_x}$

٣- القانون الثالث: هو ناتج عن قسمة القانون الثاني علي الأول : $\frac{I}{I_g} = \frac{R_{\text{الأوميتير}}}{R_{\text{الأوميتير}} + R_x}$

و يستخدم هذا القانون عندما تكون قيمة I معلومة بدلالة I_g

فيقول مثلاً أن مؤشر الميكروأميتير انحراف إلى ربع تدريجه فإن ذلك يعني أن : $I = \frac{1}{4} I_g$



٢- قد يعطيك معطيات المسألة من خلال رسم توضيحي لتدريج الجهاز .

فتأخذ المعطيات من علي الرسم . ويوجد علي الرسم تدريجان :

التدريج الأول: تدريج علوي وهو تدريج التيار

ويكون أول التدريج من اليسار هو صفر ، وآخره عند اليمين هو I_g ، وأي شرطة أخرى غير البداية والنهاية هي I وتكون قيمة هذه الشرطة علي التدريج السفلي هي R_x

التدريج الثاني : تدريج سفلي وهو تدريج المقاومة الخارجية المدمجة في الجهاز ، ويكون أول التدريج من اليمين هو صفر ، وآخره عند اليسار هو مالانهاية ، وأي شرطة أخرى غير البداية والنهاية هي R_x وتكون قيمة هذه الشرطة علي التدريج العلوي هي I

تذكر أن

١- الزاوية θ في القانون : $\Phi_m = BA \sin \theta$

فإن θ هي الزاوية المحصورة بين المساحة (A) و كثافة الفيض (B)

- وبالتالي عندما يطلب شرط انعدام الفيض المغناطيسي المار بمساحة ما فيكون الشرط هو أن تكون المساحة موازية للفيض . والعكس ، حيث عندما يطلب شرط أن يكون الفيض المغناطيسي المار بمساحة ما قيمة عظمي فيكون الشرط هو أن تكون المساحة عمودية علي الفيض
- إذا أعطي لك الزاوية بين مستوي الملف والعمودي علي الفيض أو بين الفيض والعمودي علي الملف فنطرح الزاوية من 90 لأن الزاوية في القانون بين الملف والفيض

٢- القانون $B = \frac{\Phi_m}{A \sin \theta}$ يستخدم لتعريف كثافة الفيض و لكنه لا يستخرج منه العوامل المؤثرة

علي كثافة الفيض ، حيث أن تغير الزاوية θ يؤدي إلي تغير قيمة الفيض المغناطيسي Φ_m الذي يفتقر المساحة (الملف) ولا يؤثر علي قيمة كثافة الفيض B التي تظل ثابتة

٣- متي تنعدم محصلة كثافة الفيض عند نقطة : معناها (متي تصبح محصلة كثافة الفيض عند هذه النقطة تساوي صفر ، فتسمى نقطة تعادل)

مسائل الأوميتير

- ١٢ - عزم ثنائي القطب : لا يتأثر بقيمة المجال ، حيث أن $\vec{m}_d = \frac{\tau}{B \sin \theta}$ فكل تغير في قيمة B يقابله تغير طردي في قيمة τ و بالتالي لا يحدث أي تغير في قيمة $|\vec{m}_d|$ ويظل ثابتا لكنه يتأثر بثلاثة عوامل هي (NAI) :
- ١ - عدد لفات الملف ٢ - مساحة الملف ٣ - شدة التيار المار في الملف

١٣ - وظيفة مجزئ التيار و وظيفة مضاعف الجهد

الوظيفة	المؤثر	النتيجة
١ - الأمان	يقلل التيار المار في ملف الجلفانومتر فيحافظ على الملف من التلف	يقلل التيار المار في ملف الجلفانومتر فيحافظ على الملف من التلف
٢ - زيادة مدي الجهاز	يعمل على زيادة قدرة الجهاز على قياس تيارات أكبر حيث يعمل على تقليل حساسية الجهاز	يعمل على زيادة قدرة الجهاز على قياس فروق جهد أكبر حيث يعمل على تقليل حساسية الجهاز
٣ - زيادة دقة القياس	يعمل على تقليل المقاومة الكلية للجهاز فلا يؤثر على فرق الجهد المراد قياسه	يعمل على زيادة المقاومة الكلية للجهاز فلا يسحب إلا جزء مهمل من التيار فلا يؤثر على فرق الجهد المراد قياسه

- ١ - وظيفة مجزئ التيار تشبه تماما وظيفة مضاعف الجهد (مع بعض الاختلافات في كيفية أداء الوظيفة)
- ٢ - مجرد توصيل مجزئ للتيار على التوازي مع ملف الجهاز يؤدي الى تقليل الحساسية وزيادة الدقة حتي لو كانت قيمته كبيرة على عكس ما هو مفترض ، و مجرد توصيل مضاعف للجهد على التوالي مع ملف الجهاز يؤدي الى تقليل الحساسية وزيادة الدقة حتي لو كانت قيمته صغيرة على عكس ما هو مفترض
- ٣ - كل منهما يعمل على تقليل الحساسية و أيضا يعمل على زيادة الدقة و بالتالي فإن تقليل الحساسية يصاحبه زيادة في دقة القياس ، و زيادة الحساسية يصاحبها نقص في دقة القياس
- ٤ - المجزئ يجب أن تكون قيمته صغيرة ، فكلما قلت مقاومته زادت كفاءته في أداء وظيفته و بالتالي فتقليل قيمة المجزئ تنقص من الحساسية و تزيد دقة القياس ، و زيادة قيمة المجزئ تزيد من الحساسية و تنقص دقة القياس
- ٥ - المضاعف يجب أن تكون قيمته كبيرة ، فكلما زادت مقاومته زادت كفاءته في أداء وظيفته و بالتالي فزيادة قيمة المضاعف تنقص من الحساسية و تزيد دقة القياس ، و نقص قيمة المضاعف تزيد من الحساسية و تنقص دقة القياس

(٣) إذا ذكر ما يفيد أن قطر اللفات ثابت وتم تغير عدد لفات الملف :

ولكن هنا يمر به نفس التيار أي أنه تم تغير جهد المصدر فإن التغير هنا سيكون لعدد اللفات فقط يعني (لو عدد اللفات زاد للضعف و شدة التيار والقطر ثابت بالتالي تزداد كثافة الفيض للضعف)

٨ - السؤال عن " ماذا يحدث لكثافة الفيض عند محور ملف حلزوني إذا "

- (١) عند ثبوت شدة التيار إذا تم قطع جزء من الملف فلا يحدث أي تغير للفيض لأن النقص في عدد اللفات يقابله نقص في طول الملف بنفس النسبة فتظل بذلك كثافة وحدة الأطوال للملف ثابتة (لاحظ أنه لم يتم تضاعف اللفات أو إبعادها و بالتالي فكثافة وحدة الأطوال للملف ثابتة)
- (٢) عند ثبات جهد البطارية ، مثل أن يقول : تم استعمال نفس البطارية ، فلا بد من التفكير في التيار لأنه سيتغير عكسيا بتغير مقاومة سلك عند ثبات الجهد و بالتالي إذا تم قطع جزء من الملف فسوف يزداد الفيض لأن النقص في عدد اللفات يقابله نقص في طول الملف بنفس النسبة فتظل بذلك كثافة وحدة الأطوال للملف ثابتة (لاحظ أنه لم يتم تضاعف اللفات أو إبعادها و بالتالي فكثافة وحدة الأطوال للملف ثابتة) و لكن طول سلك الملف نقص فتنقص المقاومة فيزداد التيار حيث يتناسب عكسيا مع المقاومة عند ثبات الجهد ، و زيادة التيار ستؤدي لزيادة الفيض عند محور الملف اللولبي

٩ - الزاوية θ في القانون: $F = BIL \sin \theta$ هي الزاوية المحصورة بين السلك (IL) والمجال (B)

و بالتالي عندما يطلب شرط انعدام القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك فيكون الشرط هو أن يكون السلك موازيا للفيض ، و العكس ، عندما يطلب شرط أن تكون القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك قيمة عظمي فيكون الشرط هو أن يكون السلك عموديا على الفيض

١٠ - القوة المغناطيسية بين سلكين : هي (قوة متبادلة بين سلكين) و بالتالي فالقوة التي يؤثر بها السلك الاول على السلك الثاني تساوي القوة التي يؤثر بها السلك الثاني على السلك الاول ، بالرغم من اختلاف قيمة التيارات المارة في السلكين فإن اختلاف التيار يقابله اختلاف في الفيض الناتج عن هذه التيارات و تظل القوة المتبادلة بين السلكين ثابتة.

لاحظ أن :- نوع القوة المتبادلة بين سلكين يتوقف على اتجاه التيار فيهما

١١ - الزاوية θ في القانون: $\tau = BIAN \sin \theta$

هي الزاوية المحصورة بين المجال (B) و العمودي على مستوى الملف (وليس الملف نفسه) و بالتالي عندما يطلب شرط انعدام عزم الازدواج المؤثر على ملف فيكون الشرط هو أن يكون الملف عموديا على الفيض فتكون الزاوية $\theta = 0^\circ$ والعكس ، حيث عندما يطلب شرط أن يكون عزم الازدواج المؤثر على ملف قيمة عظمي فيكون الشرط هو أن يكون الملف موازيا للفيض فتكون الزاوية $\theta = 90^\circ$

(أ) يجب ملاحظة أن $\Delta \phi$ و $\Delta(BA)$ ومنها :

$$\Delta \phi = B (\Delta_2 - \Delta_1) \quad \text{فإن } \Delta \text{ وتغير } A$$

(ب) عند ثبوت A وتغير المركبة العمودية لكثافة الفيض B فإن :

١ - فإذا تم وضع الملف في مجال ، أو دار الملف داخل المجال بزاوية 90° بدءا من الوضع الموازي، أو دار الملف ربع دورة بدءا من الوضع الموازي ، فإن $\Delta B = B$

٢ - وإذا نزع الملف من مجال ، أو دار الملف داخل المجال بزاوية 90° بدءا من الوضع العمودي ، أو دار الملف ربع دورة بدءا من الوضع العمودي ، فإن $\Delta B = -B$

٣ - وإذا دار الملف داخل المجال بزاوية 180° بدءا من الوضع العمودي ، أو قلب الملف بدءا من الوضع العمودي ، أو دار الملف نصف دورة بدءا من الوضع العمودي ، فإن $\Delta B = -2B$

٤ - وإذا دار الملف داخل المجال بزاوية 180° بدءا من الوضع الموازي ، أو قلب الملف بدءا من الوضع الموازي ، أو دار الملف نصف دورة بدءا من الوضع الموازي ، فإن $\Delta B = 0$

٥ - وإذا دار الملف داخل المجال بزاوية 270° بدءا من الوضع الموازي ، أو دار الملف ثلاثة أرباع دورة بدءا من الوضع الموازي ، فإن $\Delta B = B$

٦ - وإذا دار الملف داخل المجال بزاوية 270° بدءا من الوضع العمودي ، أو دار الملف ثلاثة أرباع دورة بدءا من الوضع العمودي ، فإن $\Delta B = -B$

٧ - وإذا دار الملف داخل المجال بزاوية 360° ، أو دار الملف دورة كاملة ، فإن $\Delta B = 0$

(ب) يمكن استبدال قيمة emf في القانون بوضع التيار المستحث مضروب في المقاومة

$$emf = IR = \frac{\Delta Q_e \cdot R}{\Delta t}$$

فيصبح القانون المستعمل في حساب متوسط القوة الدافعة المستحثة هو

$$emf = \frac{\Delta Q_e \cdot R}{\Delta t} = N \frac{\Delta \phi_m}{\Delta t}$$

- وبالتالي يمكن حذف قيمة Δt من أطراف المعادلة فلا يعطينا قيمة زمن التغير في المسألة .

وتصبح المعادلة المستخدمة في الحل هي

$$\Delta Q_e \cdot R = N \cdot \Delta B \cdot A$$

(أ) في مسائل الحث المتبادل : يتم استعمال قانونين لحساب قيمة emf

$$emf_2 = -N_2 \frac{\Delta B \cdot A_2}{\Delta t} - M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

١- عند استعمال قانون فاراداي $emf_2 = -N_2 \frac{\Delta B \cdot A_2}{\Delta t}$ فإن ΔB التي يتعرض لها

الملف الثاني هي ما يصل إليه من كثافة فيض الملف الأول ويمكن حساب كثافة فيض الملف الأول من قانون

$$B_1 = \frac{\mu \cdot N_1 \cdot I_1}{2r_1}$$

قانون فاراداي
لحساب ق.د.ك
المتوسطة المتولدة
بالحث
الكهرومغناطيسي
 $emf = -N \frac{\Delta \phi_m}{\Delta t}$

قانون الحث
المتبادل بين ملفين
 $emf_2 = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

(ب) يمكن استبدال قيمة emf_2 في القانون بوضع التيار المستحث مضروب في المقاومة

$$emf_2 = I_2 R_2 = \frac{\Delta Q_{e2} \cdot R_2}{\Delta t}$$

فيصبح القانون المستعمل في حث المتبادل هو

$$emf_2 = \frac{\Delta Q_{e2} \cdot R_2}{\Delta t} = -N_2 \frac{\Delta B \cdot A_2}{\Delta t} = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

وبالتالي يمكن حذف قيمة Δt من أطراف المعادلة فلا يعطينا قيمة زمن التغير في المسألة .

وتصبح المعادلة المستخدمة في الحل هي

$$\Delta Q_{e2} \cdot R_2 = N_2 \cdot \Delta B \cdot A_2 = M \cdot \Delta I_1$$

(ج) إذا كان الملف الثانوي ملفوف فوق الملف الابتدائي : فإن لهما نفس المساحة

$$A_1 = A_2$$

(أ) في مسائل الحث الذاتي : يتم استعمال قانونين لحساب قيمة emf

$$emf = -N \frac{\Delta B \cdot A}{\Delta t} = -M \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

قانون الحث الذاتي
لملف

$$emf = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

(ب) لحظة غلق المفتاح يكون مقدار القوة الدافعة المستحثة العكسية قيمة عظيمة

وتساوي تماما للقوة الدافعة الكهربية للبطارية . و أثناء نمو التيار في الملف تقل قيمة emf

العكسية تدريجيا مع نمو التيار . فإذا استطاع التيار أن ينمو إلى $n\%$ من قيمته العظمي

فإن emf العكسية تكون نقصت إلى $(100-n)\%$ من قيمتها العظمي . مثلا : إذا استطاع

لتيار أن ينمو إلى 40% من قيمته العظمي فإن emf العكسية تكون نقصت إلى 60% من

قيمتها العظمي

(ج) يمكن حساب معامل الحث الذاتي للملف بمعرفة التصميم الهندسي للملف فقط :

$$L = \frac{\mu A N^2}{\ell}$$

(أ) الزاوية θ هي الزاوية المحصورة بين اتجاه حركة السلك (اتجاه السرعة v) و اتجاه

المجال

- لاحظ أن وضعية سلك بالنسبة للمجال قد تكون متعامدة و لكن اتجاه حركة السلك يكون

موازي . فإذا كانت حركة السلك موازية للمجال فإن $emf = 0$

(ب) الربط مع قوانين الفصل الثاني (القوة المغناطيسية) :

السرعة v المستعملة في القانون هي سرعة منتظمة و بالتالي فإن السلك المتحرك يتعرض لقوتين

متساويتين في المقدار متضادتين في الاتجاه و بالتالي يمكن حساب القوة اللازمة لتحريك

السلك عن طريق حساب القوة المغناطيسية التي ستؤثر على السلك عندما يمر به التيار

المستحث

قانون القوة الدافعة
المستحثة في سلك
مستقيم

$$emf = BLv \sin \theta$$

يتم التعويض عن قيمة emf بها تساوي IR فتكون :

$$IR = BLv \sin \theta , \quad P = BIL \sin \theta$$

و يتم التعويض من احدي المعادلتين في المعادلة الأخرى للحصول علي المطلوب

التطبيق في المسائل

(أ) يجب الانتباه إلي نوع emf المطلوبة في السؤال حيث يوجد ٤ أنواع من القوة لدافعة الكهربائية و لكل منها قانون مختلف فإذا كان المطلوب هو

١- emf العظمى : فتحسب من القانون $emf_{max} = NBA\omega$

٢- emf اللحظية : فتحسب من لقانون $emf_{ins} = NBA\omega \sin \theta = emf_{max} \sin \theta$

٣- emf الفعالة : فتحسب من القانون $emf_{eff} = NBA\omega \frac{1}{\sqrt{2}} = emf_{max} \times 0.707$

٤- emf المتوسطة : فتحسب من القانون $emf_{av} = \frac{2}{\pi} emf_{max}$ ربع دورة

$emf_{av} = \frac{2}{\pi} emf_{max}$ نصف دورة بدءاً من موضع عمودي

$emf_{av} = Zero$ نصف دورة بدءاً من موضع الموازي

$emf_{av} = \frac{2}{3\pi} emf_{max}$ ثلاثة أرباع دورة

$emf_{av} = Zero$ دورة كاملة

- لاحظ المطلوب : عندما يقول : (متوسط خلال) فهو يطلب (emf المتوسطة)

- أما عندما يقول (بعد ...) فهو يطلب (emf اللحظية)

(ب) الزاوية θ في القانون $emf = NBA\omega \sin \theta$

هي الزاوية المحصورة بين العمودي علي الملف و المجال

- فلا بد من التركيز في السؤال و التأكد من أنها محصورة بين العمودي علي الملف و المجال ، فإذا

كانت الزاوية المعطاة محصورة بين الملف و المجال فإن الزاوية θ هي المتمة لها

- تحسب ω من الفنون $\omega = 2\pi f$ حيث f هي تردد دوران ملف الدينامو و تحسب بقسمة

عدد دورات الملف علي الزمن $f = \frac{n}{t}$

(ج) عند حساب القوة الدافعة المستحثة بدلالة زمن دوران الملف من القانون

$emf = NBA\omega \sin \omega t$

فإن الزمن t هو زمن الدوران بدءاً من وضع الصفر (الوضع العمودي)

- فلا بد من التركيز في السؤال و التأكد من الزمن المعطى في السؤال ، هل هو بدءاً من الوضع

الرأسي أم الأفقي ، فإذا بدء حساب الزمن من الوضع الأفقي يصبح القانون علي الصورة

$emf = NBA\omega \sin (\omega t + 90^\circ)$

قانون القوة الدافعة
المتولدة من الدينامو
 $emf = NBA\omega \sin \theta$

(د) قد لا يعطينا السرعة الزاوية ω للملف و لكن يعطينا السرعة الخطية v التي يتحرك بها
فيمكن تحويل اسرعة الخطية لسرعة زاوية من القانون $v = \omega r$ حيث r هي نصف عرض
الملف
أو نتعويض بها ليصبح القانون $emf = 2NBLv \sin \theta$ حيث L هي طول الملف (و ليس
عرضه)

المسائل

(أ) تعويض مباشر في القانون : $\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$

الملف الابتدائي يتصل بالمصدر و الملف الثانوي يتصل بمقاومة (جهاز - مصباح - جلفانومتر - ...)
وبالتالي عندما يقول أن جهازاً يعمل علي جهد 220 فولت فإن هذا الجهد هو جهد الملف الثانوي
الذي يتصل به الجهاز

- وعندما يقول أن المحول يعمل علي جهد 220 فولت فإن هذا الجهد هو جهد الملف الابتدائي الذي
يغذي المحول

قانون المحول
المثالي

$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$

(ب) قد لا يعطيك المعطيات مباشرة : يعطيك القدرة الكهربائية لأحد الملفين فتحسب التيار أو

فرق الجهد من القانون : $P_w = IV = I^2 R = \frac{V^2}{R}$

مع ملاحظة أن هذه القدرة تحسب باستخدام القيم الفعلية للجهد و التيار فإذا أعطك قيمة
عظمى لا بد من تحويلها أولاً لقيمة فعلية

حيث $I_{fعلية} = I_{عظمى} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$ ، $V_{fعلية} = V_{عظمى} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$

(ج) في مسائل المحول المثالي بأكثر من ملف ثانوي تكون القدرة علي الملف الابتدائي تساوي
القدرة علي الملف الثانوي و بالتالي إذا أعطانا مقومتين حمس علي الثانوي (مثلاً تسجيل و
مروحة) فإن قدرة الملف الابتدائي تساوي مجموع قدرتي الملفين الثانويين

$I_p V_p = I_{s1} V_{s1} + I_{s2} V_{s2}$

(أ) تعويض مباشر في القانون : $\eta = \frac{I_s V_s}{I_p V_p} = \frac{N_p V_s}{N_s V_p}$

(ج) في مسائل المحول غير المثالي بأكثر من ملف ثانوي تكون

قدرة الملف الثانوي - قدرة الملف الابتدائي \times كفاءة المحول $\eta (I_p V_p) = I_{s1} V_{s1} + I_{s2} V_{s2}$

- لاحظ أن : عند حساب تيار الملف الابتدائي و كان هناك ملفين ثانويين و يعملوا معاً فنستعمل

القانون و فيه الملفين أي نستعمل القانون $\eta (I_p V_p) = I_{s1} V_{s1} + I_{s2} V_{s2}$

- ولكن عند حساب عدد لفات أي منهما فإننا نتعامل مع كل من الملفين و كأنه لوحده بدون

وجود الملف الآخر أي أننا نستعمل القانونين $\eta = \frac{N_p V_{s2}}{N_{s2} V_p}$ ، $\eta = \frac{N_p V_{s1}}{N_{s1} V_p}$

لكل ملف ثانوي قانونه المنفصل الخاص به

قانون المحول
غير المثالي

$\eta = \frac{I_s V_s}{I_p V_p} = \frac{N_p V_s}{N_s V_p}$

يمكن حساب القدرة المفقودة في أسلاك النقل باستخدام قوانين الفصل الأول

$$P_w = I^2 R = I \cdot V_{\text{مفقودة في الأسلاك}} = \frac{V_{\text{مفقودة في الأسلاك}}^2}{R}$$

ولكن لاحظ أن شدة التيار عند محطة التوليد (I) هي نفسها شدة التيار المار في أسلاك النقل (I) ، هي نفسها شدة التيار عند أماكن الاستهلاك (I) ، بينما تكون قيمة فرق الجهد عند أماكن التوليد أكبر من قيمة فرق الجهد عند أماكن الاستهلاك حيث يفقد جزء من فرق الجهد في الأسلاك أثناء النقل (أي أنه توجد ثلاث قيم لفرق الجهد) - فإذا أردت استخدام قانون يوجد به فرق الجهد :-

$$P_w = I \cdot V_{\text{مفقودة في الأسلاك}} = \frac{V_{\text{مفقودة في الأسلاك}}^2}{R}$$

فلا بد أن تنتبه إلى استخدام فرق الجهد المفقود في الأسلاك

$$V_{\text{مفقودة في الأسلاك}} = V_{\text{مفقودة في الأسلاك}} - V_{\text{مفقودة في الأسلاك}} = V_{\text{مفقودة في الأسلاك}}$$

أما إذا استخدمت قانون لا يوجد به فرق جهد ويوجد به شدة التيار :

$$P_w = I^2 R$$

فلا يوجد إلا قيمة واحدة بشدة التيار وبالتالي يكون الحل أسهل

- قانون حساب كفاءة النقل :

$$\text{كفاءة لنقل} = \frac{\text{قدرة أمكن لا يفقد}}{\text{قدرة محطة توليد}} = \frac{\text{قدرة محطة توليد}}{\text{قدرة محطة توليد}}$$

مسائل نقل القدرة الكهربائية

تذكر أن

١ - يوجد في هذا الفصل :

٣ أنواع من الحث ، و ٣ أنواع من مولدات التيار (الدينامو) ، ٤ أنواع من emf

أولاً : ٣ أنواع من الحث

١- الحث الكهرومغناطيسي : هو الأساس العلمي لكل من :

الدينامو - التيارات الدوامية - القوة الدافعة المستحثة المنظمة لسرعة دوران الموتور

٢- الحث المتبادل بين ملفين : هو الأساس العلمي للمحول الكهربائي

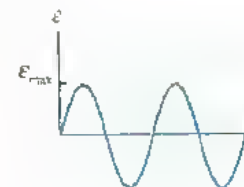
٣- الحث الذاتي للملف : هو الأساس العلمي لبدء عمل مصباح الفلورسنت

ثانياً : ٣ أنواع دينامو :

١ - دينامو التيار المتردد : يتركب من :

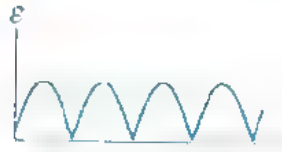
١ - مغناطيس ، ٢ - فرشاة تلامس

٣ - ملف ، ٤ - حلقتا انزلاق



٢ - دينامو التيار موحد الاتجاه : يتركب من :

١ - مغناطيس ٢ - فرشاة تلامس



٣ - ملف ٤ - مقوم معدني (اسطوانة معدنية مشقوقة لنصفين)

٣ - دينامو التيار موحد الاتجاه ثابت الشدة : يتركب من :

١ - مغناطيس ، ٢ - فرشاة تلامس



- استخدام أكثر من ملف بينهم زوايا متساوية

- مقوم معدني (اسطوانة معدنية مقسمة لعدة أجزاء عددها ضعف عدد الملفات)

ثالثاً : يوجد ٤ أنواع من emf :

١- emf العظمى : و تحسب من القانون $emf_{\text{max}} = NBA\omega$

٢- emf اللحظية : و تحسب من القانون $emf = NBA\omega \sin \theta = emf_{\text{max}} \sin \theta$

٣- emf الفعالة : و تحسب من القانون $emf_{\text{eff}} = NBA\omega \frac{1}{\sqrt{2}} = emf_{\text{max}} \times 0.707$

٤- emf المتوسطة : و تحسب من القانون $emf = -N \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} = -M \frac{\Delta I}{\Delta t}$

ويتم التعبير عن emf المتوسطة بدلالة emf_{max} من العلاقات :

$$\text{ربع دورة (emf المتوسطة)} = \frac{2}{\pi} emf_{\text{max}}$$

$$\text{نصف دورة بدءاً من الوضع العمودي (emf المتوسطة)} = \frac{2}{\pi} emf_{\text{max}}$$

$$\text{نصف دورة بدءاً من الوضع الموزني (emf المتوسطة)} = \text{zero}$$

$$\text{ثلاث أرباع دورة (emf المتوسطة)} = \frac{2}{3\pi} emf_{\text{max}}$$

$$\text{دورة كاملة (emf المتوسطة)} = \text{zero}$$

٢ - العوامل المؤثرة علي قيمة القوة الدافعة الكهربائية المستحثة : تتحدد بواسطة القانون

$$emf = -N \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t}$$

- وبالتالي فهما عاملان فقط : المعدل الزمني لتغير الفيض و عدد لفات الملف

- ولكن العوامل المؤثرة علي قيمة التيار المستحث المار بالملف (أو التيارات الدوامية في قطعة معدنية) هي القوة الدافعة المستحثة المتولدة بالملف (و التي تتوقف علي المعدل الزمني

لتغير الفيض و عدد لفات الملف) بالإضافة لمقاومة الملف

- لاحظ أن : emf لا تتناسب مع الفيض نفسه ، و لذلك سواء كانت قيمة الفيض كبيرة أو صغيرة

فإنها لا تعبر عن قيمة emf ، أيضا زيادة أو نقص قيمة الفيض لا تعبر عن زيادة أو نقص

emf ، و لكن العامل المؤثر في قيمة emf هو معدل الزيادة أو النقصان (المعدل الزمني

للتغير في الفيض)

٣ العوامل المؤثرة علي قيمة معامل الحث المتبادل ملفين (M) و الحث الذاتي ملف (L)

لا يتم تحديد العوامل المؤثرة علي معامل حث المتبادل أو الذاتي من القانون

$$M = \frac{emf_2}{(\Delta I_1 / \Delta t)} , L = \frac{emf}{(\Delta I / \Delta t)}$$

حيث أن أي تغير في معدل تغير التيار يقابله تغير طردي في قيمة emf المتولدة ، فتبقي قيمة M و L ثابتة لا تتغير

و لكن العوامل المؤثرة علي معامل الحث المتبادل بين ملفين هي :

١ - وجود قلب حديد داخل الملفين

٢ - حجم وعدد لفات الملفين

٣ - المسافة بين الملفين

وتتحدد العوامل المؤثرة علي معامل الحث الذاتي ملف من القانون

$$L = \frac{\mu AN^2}{\ell}$$

وهي : ١ - الشكل الهندسي للملف ٢ - عدد لفات الملف

٣ - المسافة الفاصلة بين اللغات (تعتمد علي طول الملف) ، ٤ - نفاذية القلب المغناطيسية

٤ - زمن فهو التيار و زمن انهيار التيار في ملف :

١ - أثناء نمو التيار تعمل emf المستحثة العكسية علي مقاومة مرور التيار فيزداد زمن النمو

٢ - أثناء انهيار التيار تعمل emf المستحثة الطردية علي مقاومة انهيار التيار فيزداد زمن الانهيار

- أي أن كلا من زمن النمو و زمن الانهيار في ملف تكون قيمته أكبر من زمن النمو و زمن الانهيار

في سلك مستقيم بسبب الحث الذاتي للملف

- لاحظ أن : زيادة كلا من زمن النمو و الانهيار في

ملف لا تتعارض مع أن قيمة زمن النمو تكون

أكبر من قيمة زمن الانهيار بسبب كبر مقاومة

الدائرة أثناء الفتح كما في الرسم المقابل

يتم تعيين اتجاه التيار المستحث بقاعدتين :

(أ) اتجاه التيار المستحث المتولد في سلك : باستخدام قاعدة فلمنج لليد اليمنى

(ب) اتجاه التيار المستحث المتولد في ملف : باستخدام قاعدة لنز

- و يكون اتجاه التيار المستحث : من النقطة الأعلى جهد إلي النقطة الأقل جهدا (في الدائرة

الكهربية الخارجية) . أما في السلك الذي يتولد فيه emf مستحثة فيتحرك فيه التيار (

المستحث) من الطرف الأقل جهد (السالب) للطرف الأعلى جهد (الموجب)

٥ - الزاوية θ في القانون: $emf = BLv \sin \theta$

هي الزاوية المحصورة بين المجال (B) و اتجاه حركة (سرعة) السلك (و ليس السلك نفسه)

- وبالتالي عندما يطلب شرط انعدام emf المتولدة في سلك فيكون الشرط هو أن يكون اتجاه حركة السلك موازيا للفيض فتكون الزاوية $\theta = 0^\circ$

- والعكس ، حيث عندما يطلب شرط أن يكون emf المتولدة في سلك قيمة عظمي فيكون الشرط هو أن يكون اتجاه حركة السلك عموديا علي الفيض فتكون الزاوية $\theta = 90^\circ$

٦ - اختلاف كبير بين (معدل قطع خطوط الفيض) و (عدد خطوط الفيض) :

١ - عندما يكون ملف الدينامو رأسي (عمودي علي الفيض) يكون عدد خطوط الفيض المارة

بالملف كبير جدا ($\Phi_m = BA \sin \theta$) لكن معدل قطع الملف لخطوط الفيض يساوي صفر

لأن اتجاه حركة السلك موازي لخطوط الفيض فلا يقطعها بالرغم من عددها الكبير

٢ - عندما يكون ملف الدينامو أفقي (موازي للفيض) يكون عدد خطوط الفيض المارة بالملف

صفر لكن معدل قطع الملف لخطوط الفيض يكون كبير جدا لأن اتجاه حركة السلك عمودي

علي خطوط الفيض يجعله يقطعها

- و لذلك ذكرنا أنه وفقا لقانون فاراداي فإن المؤثر علي قيمة emf هو معدل تغير الفيض و ليس

قيمة الفيض نفسه

٧ - الاسطوانة المشقوقه توحد اتجاه التيار في الدائرة الخارجية فقط و لكن يظل اتجاه التيار

في سلك الملف متردد :

- لاحظ أن المحرك البسيط (الموتور) يشبه في تركيبه دينامو التيار موحد الاتجاه فكل منهما يتصل

ملفه باسطوانة معدنية مشقوقه . و يكون نوع التيار في ملف كل منهما متردد بينما التيار في

الدائرة الخارجية لكل منهما يكون موحد الاتجاه

- وبذلك فإن الاسطوانة المعدنية المشقوقه في الدينامو توحد التيار في الدائرة الخارجية ، و في

الموتور تغير اتجاه التيار في سلك الملف كل نصف دورة فيتوحد اتجاه العزم فيستمر دوران

الملف في اتجاه واحد

٨ - دور استخدام أكثر من ملف بينهم زوايا متساوية :

- في الدينامو : ثبات شدة التيار موحد الاتجاه

- في الموتور : ثبات عزم الازدواج و زيادة كفاءة الموتور

٩ - التغيرات التي تحدث نتيجة توحيد اتجاه التيار :

عند توحيد اتجاه التيار (تقويم التيار تقويم موجي كامل) باستخدام اسطوانة معدنية مشقوقه

يحدث تغير في :

١ - تردد التيار : يزداد التردد للضعف

٢ - متوسط emf للتيار في ثلاثة أرباع دورة و في دورة كاملة : يصبح مساويا لمتوسط emf للتيار في ربع دورة و في نصف دورة = $\frac{2}{\pi} \text{emf}_{\text{max}}$ بينما لا يحدث أي تغير في :

١ - قيمة emf العظمي : بالرغم أن $\text{emf}_{\text{max}} = NBA\omega = NBA(2\pi f)$ إلا أن التردد المستخدم في القانون ليس هو تردد التيار في الدائرة الخارجية و إنما هو تردد التيار في ملف لدينامو (حيث أن السرعة الزاوية هي سرعة دوران ملف الدينامو) و بالتالي فقيمة emf_{max} ثابتة لم تتغير

٢ - قيمة emf الفعالة : حيث أن قيمة emf العظمي لم تتغير فإن قيمة emf الفعالة لم تتغير أيضا لأن : $\text{emf}_{\text{eff}} = \text{emf}_{\text{max}} \times 0.707$

١٠ - التغيرات التي تحدث نتيجة زيادة سرعة دوران الملف (ω) :

١ - قيمة emf العظمي : حيث أن $\text{emf}_{\text{max}} = NBA\omega$ فإن العلاقة طردية بين السرعة الزاوية للملف و قيمة emf العظمي ، فإذا زادت ω للضعف تزداد emf_{max} للضعف أيضا

٢ - قيمة تردد التيار المتولد في ملف الدينامو : حيث أن $\omega = 2\pi f$

فإن العلاقة طردية بين السرعة الزاوية للملف و قيمة تردد التيار المتولد في ملف الدينامو. فإذا زادت ω للضعف يزداد التردد f للضعف أيضا (زيادة التردد للضعف تعني نقص الزمن الدوري للنصف)

١١ - في المحول المثالي يوجد ٣ قيم تختلف في الملف الابتدائي عن الثانوي هم :

فرق الجهد V و شدة التيار I و عدد اللفات N ، بحيث أن :

- الملف الذي عدد لفاته كبير يكون فرق الجهد فيه كبير و تياره قليل

- والملف الذي عدد لفاته صغير يكون فرق الجهد فيه صغير و تياره كبير

- أما باقي القيم تكون متساوية في الملفين (في المحول المثالي) مثل :

الطاقة - القدرة - معدل تغير الفيض - زمن تغير الفيض - التردد - جهد اللفة الواحدة

- أما في المحول غير المثالي: تكون بعض القيم التي كانت متساوية في حالة المحول المثالي في الملف الابتدائي أكبر من قيم الملف الثانوي (مثل : الطاقة - القدرة - مقدار تغير الفيض - جهد اللفة الواحدة) ما عدا (زمن تغير الفيض ، التردد) تظل قيمهما متساوية في الملفين

١٢ - في الموتور يتم السؤال عن دوران الملف بثلاثة أفكار مختلفة و كل سؤال له إجابة مختلفة :

١- يسأل عن: استمرار دوران ملف الموتور دون توقف (بالرغم من مروره بالوضع العمودي الذي يكون فيه العزم منعدما) : بسبب قصوره الذاتي

٢- يسأل عن: استمرار دوران ملف الموتور في نفس الاتجاه (ثبات اتجاه العزم بالرغم من تغذية ملف الموتور بتيار مستمر) : بسبب الاسطوانة المعدنية المشقوقة و التي تعمل علي مبادلة ملامسة شقيها + كل نصف دورة فتغير اتجاه التيار في الملف كل نصف دورة

٣- يسأل عن: استمرار دوران ملف الموتور بنفس السرعة (سرعة منتظمة) :

بسبب ق د ك المستحثة العكسية المتولدة في الملف بالحث الكهرومغناطيسي

الفصل الرابع

(أ) مسائل حساب المفاعلة الحثية للملف :

- تعويض مباشر في القانون حيث يعطيك متغيرين و يطلب الثالث

- و يمكن حساب قيمة معامل الحث الذاتي للملف من القانون $L = \frac{\mu AN^2}{\rho}$

(ب) مسائل حساب محصلة المفاعلة الحثية لمجموعة ملفات متصلة علي التوالي أو علي التوازي : نستخدم القانون

$$X_{L \text{ توالي}} = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3} + \dots$$

$$\frac{1}{X_{L \text{ توازي}}} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}} + \dots$$

وهي بذلك تشبه القوانين المستعملة في حساب محصلة المقاومة لمجموعة مقاومات

(ج) مسائل حساب محصلة معامل الحث الذاتي لمجموعة ملفات متصلة علي التوالي أو علي التوازي: نستخدم القانون

$$L_{\text{توالي}} = L_1 + L_2 + L_3 + \dots, \quad \frac{1}{L_{\text{توازي}}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots$$

وهي بذلك تشبه القوانين المستعملة في حساب محصلة المقاومة لمجموعة مقاومات

- وبذلك، عندما يعطينا مجموعة ملفات متصلة علي التوالي أو التوازي و يعطينا معامل الحث لكل منهم و يطلب حساب المفاعلة الحثية الكلية ، فإننا نحسب أولا معامل الحث الكلي لملفات من قوانين التوالي و التوازي ثم نعوض في القانون

$$(X_{L \text{ الكلية}} = 2\pi f L_{\text{الكلي}}) \text{ فنحصل علي المفاعلة الحثية الكلية}$$

(د) ربط مسائل الملف مع الفصل الأول :

١- ملف الحث عديم المقاومة الأومية لا يقاوم مرور التيار المستمر خلاله : و بالتالي إذا كن الملف موضوع في أحد أفرع الدائرة الكهربائية فيمكن استبداله بسلك توصيل مقاومته تساوي صفر

- ولكن إذا كان السؤال عند لحظة معينة من لحظات مرور التيار (عند لحظة غلق مفتاح) فتتولد في ملف قوة دافعة عكسية و يمكن استبداله ببطارية يكون قطبها الموجب

$$\text{بحيث يدخل إليه تيار الفرع و تكون قيمة جهد هذه البطارية تساوي } \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

ربط مسائل الملف مع الفصل الأول :

٢- مسائل تقسيم التيار و الجهد : في دائرة تيار متردد تتم وفقا لقانون أوم فيتم تقسيم التيار بمقلوب نسب المفاعلات الحثية (مقلوب نسب معاملات الحث) و يتم تقسيم الجهد

المفاعلة الحثية
لملف

$$X_L = 2\pi f L$$

بنفس نسب لمفاعلات الحثية (نفس نسب معاملات الحث) بحيث يراعى أن تكون زاوية انطور للفرق الجهد أكبر من زاوية الطور للتيار بزوايا مقدارها 90°

المسائل

(أ) مسائل حساب المفاعلة السعوية لمكثف :

- تعويض مباشر في القانون حيث يعطيك متغيرين و يطلب الثالث

$$C = \frac{Q}{V} \text{ من القانون}$$

(ب) مسائل حساب محصلة المفاعلة السعوية لمجموعة مكثفات متصلة على التوالي أو على التوازي : نستخدم القانون

$$X_{C \text{ توالي}} = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3} + \dots$$

$$\frac{1}{X_{C \text{ توالي}}} = \frac{1}{X_{C1}} + \frac{1}{X_{C2}} + \frac{1}{X_{C3}} + \dots$$

وهي بذلك تشبه لقوانين المستعملة في حساب محصلة المقاومة لمجموعة مقاومات

(ج) مسائل حساب محصلة السعة الكلية لمجموعة ملفات متصلة على التوالي أو على التوازي : نستخدم القانون

$$C_{\text{توازي}} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

$$\frac{1}{C_{\text{توازي}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$$

وهي بذلك عكس القوانين المستعملة في حساب محصلة المقاومة لمجموعة مقاومات حيث أن قانون التوالي للمقاومات يستعمل في حساب السعة الكلية لمكثفات على التوازي بينما قانون التوازي للمقاومات يستعمل في حساب السعة الكلية لمكثفات على التوالي

- لاحظ أن : المفاعلة هي نوع من أنواع المعاوقة مثر المقاومة يقاس بوحدة الأوم فتكون قوانين المفاعلة مشابهة لقوانين المقاومة أما السعة الكلية فهي تتناسب عكسيا مع لمفاعلة و لذلك فقوانينها معاكسة لقوانين المقاومة

- وبذلك ، عندما يعطينا مجموعة مكثفات متصلة على التوالي أو التوازي و يعطينا سعة كل منهم و يطلب حساب المفاعلة السعوية الكلية ، فإننا نحسب أولا السعة الكلية

لمكثفات من قوانين التوالي و التوازي ثم نعوض في القانون $X_C = \frac{1}{2\pi f C}$ فنحصل على السعة الكلية

(د) ربط مسائل الملف مع الفصل الأول :

١- المكثف لا يسمح بمرور التيار المستمر : فإذا كان المكثف موضوع في أحد أفرع الدائرة الكهربائية فإن التيار المار بهذا الفرع يسوي صفر و بذلك يمكن حذف الفرع بأكمله لحين التوصل إلى فرق الجهد بين النقطتين المتصل بهما الفرع ثم حساب جهد المكثف

المفاعلة السعوية لمكثف

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

ربط مسائل الملف مع الفصل الأول :

٢- مسائل تقسيم التيار و الجهد : عندما يسأل عن كمية الشحنة المخزنة على أحد لوحى المكثف فننعمل مع الشحنة نفس تعامل شدة التيار التي نعلم وفقا لقانون أوم فيتم تقسيم التيار بمقرب نسب المفاعلات السعوية (نفس نسب السعات) ويتم تقسيم الجهد بنفس نسب المفاعلات السعوية (مقلوب نسب السعات)

- لاحظ أن : زاوية الطور للتيار تكون أكبر من زاوية الطور لفرق الجهد بزوايا مقدارها 90°

ربط مسائل الملف مع الفصل الأول :

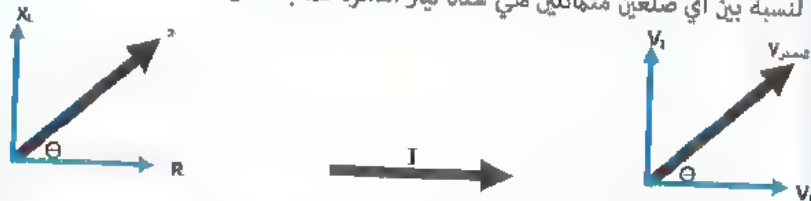
٣- في مسائل توصيل المكثفات على التوالي و على التوازي :

عندما تكون المكثفات متصلة على التوالي يمر بها جميع نفس التيار أي أن كمية الشحنة على ألواح المكثفات Q متساوية ، وعندما تكون المكثفات متصلة على التوازي يكون لها جميعا نفس فرق الجهد

القانون

في مسائل دائرة RL على التوالي (أو ملف حث له مقاومة أومية) :

يوجد 3 قيم لفرق جهد : (المصدر V_s ، V_L ، V_R) ، ويوجد أيضا 3 قيم للممانعة : (R ، X_L ، Z) يمكن التعبير عن كل مجموعة منهم بثلاثة متجهات طور فتمثل المجموعتان مثلثين متشابهين و تكون لنسبة بين أي ضلعين متماثلين هي شدة تيار الدائرة كما بالشكل :



- وبذلك فإن أي مسألة يوجد لها 8 قيم : يعطيك ثلاثة منها و يطلب منك إيجاد إحدى القيم الخمسة الأخرى لمجهولة فتحسبها من نسب تشابه المثلثين $I = \frac{V_R}{R} = \frac{V_L}{X_L} = \frac{V_s}{Z}$

- و تحسب أيضا قيمة كل من المصدر V و Z : باستخدام نظرية فيثاغورث

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \quad V_{\text{المصدر}} = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

- كما يمكن حساب زاوية الطور بين الجهد الكلي و التيار الكلي ، فتحسب من أي من قوانين حساب المثلثات التالية : $\cos \theta = \frac{V_R}{V_s} = \frac{R}{Z}$ ، $\sin \theta = \frac{V_L}{V_s} = \frac{X_L}{Z}$ ، $\tan \theta = \frac{V_L}{V_R} = \frac{X_L}{R}$

- المعطيات الثلاثة (التي يعطيكها لك في السؤال لتحسب إحدى القيم الخمسة الأخرى المجهولة) قد لا تأتي بصورة مباشرة فتقوم أولا باستنتاجها :

١ - لا يعطيك قيمة X_L مباشرة : يعطيك التردد f ، و معامل الحث الذاتي للملف L ، فتحسب قيمتها من القانون : $X_L = 2\pi f L$

٢ - لا يعطيك قيمة R مباشرة : يعطيك القيم اللازمة لحساب لمقاومة بقوانين الفصل الأول :

$$R = \frac{P_W}{I^2} = \frac{V^2}{P_W} \quad \text{أو} \quad R = \frac{\rho \cdot L}{A} \quad \text{أو} \quad R = \frac{V}{I}$$

مسائل دائرة

RL على التوالي

(أو ملف حث له

مقاومة أومية)

أو، قدر أن يضع الملف في دائرة تيار متردد، فإنه يعطيك أولاً الملف في دائرة تيار مستمر فتكون مفاعله الحثية تساوي صفر و بذلك فإنه يعوق مرور التيار بواسطة مقاومته الأومية فقط فيمكن حسابها من القانون $R = \frac{V}{I}$ ، ثم بعد ذلك يضع الملف في دائرة تيار متردد

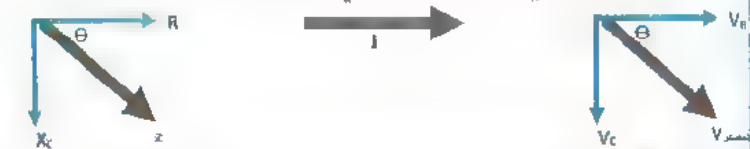
عندما يكون الملف له مقاومة أومية و يطلب فرق الجهد على طرفي الملف : فيجب حساب V_L و

$$V_R = \text{حساب } V_R \text{ ثم نحسب } (V_{\text{المصدر}}) \text{ لهم الاثنين معاً من قانون فيثاغورث } V_{\text{المصدر}} = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

أما إذا طلب القوة الدافعة المستحثة المتولدة بين طرفي الملف : فنحسب V_L فقط و ليست $(V_{\text{المصدر}})$ للملف

مسائل دائرة RC (مكثف و مقاومة) علي التوالي :

يوجد 3 قيم لفرق جهد : $(V_R, V_C, V_{\text{المصدر}})$ و يوجد أيضاً 3 قيم للممانعة : (R, X_C, Z) يمكن التعبير عن كل مجموعة منهم بثلاثة متجهات طور فتمثل المجموعتان مثلثين متشابهين و تكون النسبة بين أي ضلعين متماثلين هي شدة تيار الدائرة كما بالشكل :



- وبذلك فإن أي مسألة يوجد لها 8 قيم : يعطيك ثلاثة منها و يطلب منك إيجاد إحدي القيم الخمسة الأخرى المجهولة فتحسبها من نسب تشابه المثلثين

$$I = \frac{V_R}{R} = \frac{V_C}{X_C} = \frac{V_{\text{المصدر}}}{Z}$$

- و تحسب أيضاً قيمة كل من للمصدر V و Z : باستخدام نظرية فيثاغورث

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}, \quad V_{\text{المصدر}} = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$$

- كما يمكن حساب زاوية الطور بين الجهد الكلي و التيار الكلي : فتحسب من أي من قوانين حساب المثلثات التالية :

$$\tan \theta = \frac{V_C}{V_R} = \frac{X_C}{R}, \quad \sin \theta = \frac{V_C}{V_{\text{المصدر}}} = \frac{X_C}{Z}, \quad \cos \theta = \frac{V_R}{V_{\text{المصدر}}} = \frac{R}{Z}$$

- المعطيات الثلاثة (انتي يعطيها لك في السؤال لتحسب إحدي القيم الخمسة الأخرى المجهولة) قد لا تأتي بصورة مباشرة فتقوم أولاً باستنتاجها

١ - لا يعطيك قيمة X_C مباشرة : يعطيك التردد f ، والسعة C ، فتحسب قيمتها من لقانون : $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$

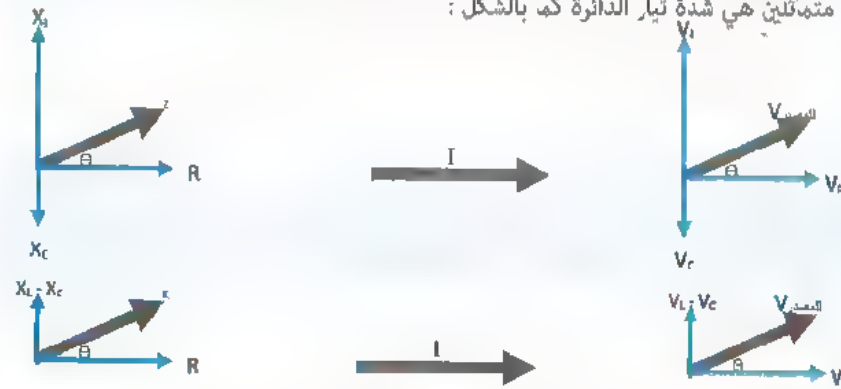
٢ - لا يعطيك قيمة R مباشرة : يعطيك القيم اللازمة لحساب المقاومة بقوانين الفصل الأول :

$$R = \frac{P_W}{I^2} - \frac{V^2}{P_W} \quad \text{أو} \quad R = \frac{\rho_e L}{A} \quad \text{أو} \quad R = \frac{V}{I}$$

مسائل دائرة RC (مكثف و مقاومة) علي التوالي

في مسائل دائرة RLC (ملف و مكثف و مقاومة) علي التوالي :

يوجد 4 قيم لفرق الجهد : $(V_L, V_R, V_C, V_{\text{المصدر}})$ و يوجد أيضاً 4 قيم للممانعة : (X_L, R, X_C, Z) يمكن التعبير عن كل مجموعة منهم بأربعة متجهات طور ثم نحسب محصلة المتجهين V_C و V_L كل مجموعة منهم عبارة عن ثلاثة متجهات طور فتمثل لمجموعتان مثلثين متشابهين و تكون النسبة بين ضلعين متماثلين هي شدة تيار الدائرة كما بالشكل :



- وبذلك فإن أي مسألة يوجد لها 10 قيم : يعطيك أربعة منها و يطلب منك إيجاد إحدي القيم الستة الأخرى المجهولة فتحسبها من نسب تشابه المثلثين

$$I = \frac{V_R}{R} = \frac{V_L}{X_L} = \frac{V_C}{X_C} = \frac{V_{\text{المصدر}}}{Z}$$

- و تحسب أيضاً قيمة كل من للمصدر V و Z : باستخدام نظرية فيثاغورث

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}, \quad V_{\text{المصدر}} = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

- كما يمكن حساب زاوية الطور بين الجهد الكلي و التيار الكلي : من قوانين حساب المثلثات التالية :

$$\tan \theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}, \quad \sin \theta = \frac{V_L - V_C}{V_{\text{المصدر}}} = \frac{X_L - X_C}{Z}, \quad \cos \theta = \frac{V_R}{V_{\text{المصدر}}} = \frac{R}{Z}$$

- المعطيات الأربعة (التي يعطيها لك في السؤال لتحسب إحدي القيم الستة الأخرى المجهولة) قد لا تأتي بصورة مباشرة فتقوم أولاً باستنتاجها :

١ - لا يعطيك قيمة X_L مباشرة : يعطيك التردد f ، و معامل الحث L ، فتحسب من القانون

$$X_L = 2\pi fL$$

٢ - لا يعطيك قيمة X_C مباشرة : يعطيك التردد f ، و السعة C ، فتحسب قيمتها من القانون :

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

٣ - لا يعطيك قيمة R مباشرة : يعطيك القيم اللازمة لحساب المقاومة بقوانين الفصل الأول :

$$R = \frac{P_W}{I^2} - \frac{V^2}{P_W} \quad \text{أو} \quad R = \frac{\rho_e L}{A} \quad \text{أو} \quad R = \frac{V}{I}$$

مسائل دائرة RLC (ملف و مكثف و مقاومة) علي التوالي

تذكر أن

١ - التدرج غير المنتظم : يوجد جهازين في المنهج تدريجهم غير منتظم ولكن يوجد اختلاف بين تدريجيتهما

الأسس الحرارية	الأسس الكهربائية	الأسس المغناطيسية
زوايا الأقسام غير متساوية و لكن قيمة كل قسم منها متساوية مع باقي الأقسام	زوايا الأقسام متساوية (هي في الأصل كانت تدرج منتظم للأميتر) و لكن قيمة كل قسم منها غير متساوية مع باقي الأقسام	شك عدم الانتظام
لأن التأثير الحراري للتيار الكهربائي يتناسب مع مربع شدة التيار و ليس مع التيار نفسه	لأن شدة التيار تتناسب عكسيا مع المقاومة المجهولة مضافا إليها مقاومة الجهاز	سبب عدم الانتظام
عن طريق مقارنة قراءته بقراءة أميتر تيار مستمر (تعتمد فكرته علي التأثير المغنطيسي) عند توصيلهما معا علي التوالي في دائرة تيار مستمر	عن طريق مقارنة نسبة النقص في قراءة التيار بنسبة الزيادة في قيمة المقاومة الكلية ثم طرح مقاومة الجهاز من المقاومة الكلية	كيفية معايرة التدرج
يبدأ التدرج من اليسار بقراءة قيمتها صفر و يزداد كلما اتجهنا يمينا ليصل إلي نهاية التدرج بقراءة لها قيمة محددة	يبدأ التدرج من اليمين بقراءة قيمتها صفر و يزداد كلما اتجهنا يسارا ليصل إلي نهاية التدرج بقراءة لها قيمة محددة	شكل التدرج (البداية و النهاية) و (اتجاه زيادة قيم التدرج)

٢ - ملف الحث يعاوق مرور التيار في الدائرة عن طريق توليد قوة دافعة كهربية مستحثة يعاوق بها فرق الجهد المحرك للتيار . و لأن فرق جهد لجهد يتناسب مع معدل تغير التيار فإن : المفاعلة الحثية : تعمل علي معاوقة التيار المتعدد عن طريق معدل التغير في شدة التيار.

- تتعين المفاعلة الحثية لملف من العلاقة: $X_L = \omega L = 2\pi fL$

وطبقاً للعلاقة فإن: $X_L \propto f$, $X_L \propto L$

فإذا تم توصيل الملف في دائرة تحتوي على مصدر تيار مستمر فإن: $X_L = \text{صفر}$

٣ - السؤال عن " ماذا يحدث لمعامل الحث الذاتي لملف حلزوني إذا "

معامل الحث الذاتي لملف يتعين من القانون $L = \frac{\mu AN^2}{p}$

القدرة المستنفذة في دائرة RLC : هي القدرة المستنفذة في المقاومة فقط و ذلك لأن امكثف لا يستهلك قدرة لأنه يخزن الطاقة علي هيئة مجال كهربي و الملف أيضا لا يستهلك قدرة لأنه يخزن الطاقة علي هيئة مجال مغناطيسي

القدرة المستنفذة

في دائرة RLC

ولحساب قيمة القدرة الكهربائية : فإنها تحسب باستخدام القيمة المعانة للجهد و للتيار

فإذا كانت المعطيات بالقيمة العظمي للتيار أو الجهد فيجب تحويلها أولا إلي قيمة فعالة ثم تحسب

القدرة الكهربائية المستنفذة (في المقاومات فقط) من القانون : $P_W = I V_R = \frac{V_R^2}{R} = I^2 R$

لاحظ أن فرق الجهد المستعمل لحساب القدرة هو فرق جهد المقاومة فقط و ليس المصدر ككس ولذلك يفضل استعمال القانون $P_W = I^2 R$ حتي لا يحدث خطأ في اختيار فرق الجهد

(أ) في أي مسألة تكون فيها دائرة RLC علي التوالي في حالة رنين فإن :

١ - تردد الدائرة يسوي $(f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}})$, لأن $(X_L = X_C)$

٢ - فرق جهد المصدر يساوي فرق جهد لموجود علي المقاومة $(V_{\text{المصدر}} = V_R)$

٣ - المعاوقة الكلية للدائرة تكون أقل ما يمكن و تساوي قيمة المقاومة الأومية $(Z = R)$

٤ - التيار المار في الدائرة يكون أكبر ما يمكن - و العكس , فإذا طلب منك حساب أكبر تيار يمكن أن يمر في الدائرة فإن المطلوب هو حسب قيمة شدة تيار أثناء ما تكون الدائرة في حالة رنين

مسائل تكون فيها

الدائرة في حالة

رنين

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

(ب) لاحظ أنه : يوجد فرق بين أن يقول احسب أكبر قيمة للتيار المار بالدائرة وبين أن يقول احسب القيمة العظمي للتيار المار

١ - أكبر تيار : يقصد بها أكبر قيمة ممكنة لتغير الفعال المار بالدائرة و هي أقصى قيمة فعالة لشدة التيار تتحملها أجزاء الدائرة قبل أن تنصهر , و تحسب عند أقل معاوقة (أي عندما تكون $Z = R$) . و

يمكن حسبه عن طريق قسمة القيمة الفعالة لفرق جهد المصدر علي المقاومة الأومية $(I = \frac{V}{R})$

٢ - القيمة العظمي لتيار : يقصد بها I_{max} والتي يمكن حسابها عن طريق ضرب القيمة الفعالة في $\sqrt{2}$

(ج) مسائل الدائرة المهتزة و دائرة الرنين :

١ - تعويض مباشر في القانون $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$:

- حيث يعطيك متغيرين و يطلب الثالث

٢ - يعطيان حالتين من حالات الرنين أو يعطيان دائرتين كل منهما في حالة رنين فتكون : $\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2 C_2}{L_1 C_1}}$

المعمل الخامس

التطبيق في المسائل

(أ) في مسائل حساب طاقة الفوتون و تردده و طوله الموجي :

نستعمل فرض بلانك $E = h\nu$ مع معادلة أينشتاين $E = mc^2$

- دائما ما يعطي لك (الطول الموجي أو التردد) كمعطيات في المسألة ويطلب منك أن تحسب (طاقة الفوتون أو كتلته أو كمية تحركه) ويمكن العكس .

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = mc^2$$

(ب) قد يطلب كتلة الفوتون أو كمية تحركه :

(١) كتلة الفوتون : هي النسبة بين طاقة الفوتون و مربع سرعته (سرعة الضوء)

$$m = \frac{E}{c^2} = \frac{h\nu}{c^2} = \frac{h}{\lambda c}$$

(٢) كمية تحرك الفوتون : هي النسبة بين طاقة الفوتون و سرعته (سرعة الضوء)

$$P_L = mc = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

فروض بلانك

$$E = h\nu$$

(ج) قد لا يعطيك طاقة الفوتون مباشرة : و لكن يعطيك قدرة الشعاع الضوئي فتحسب

منها طاقة الشعاع بأكمله (W) في زمن معين (t) ثم تقسم هذه الطاقة الكلية علي

عدد الفوتونات (n) لتحصل علي طاقة الفوتون الواحد (hν)

$$m = \frac{W}{t} = \frac{nh\nu}{t}$$

(أ) في مسائل الإشعاع الحراري ومنحني بلانك :

نستعمل قانون فين بتعيين الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة اشعاع λ_{max} لجسم

ساخن أو نستعمله لتعيين درجة حرارة جسم ساخن علي تدرج كلفن

$$\frac{\lambda_{max1}}{\lambda_{max2}} = \frac{T_2}{T_1}$$

قانون فين

$$\frac{\lambda_{max1}}{\lambda_{max2}} = \frac{T_2}{T_1}$$

(ب) درجة الحرارة المستعملة في القانون تكون علي تدرج كلفن فإذا كانت معطاة علي

تدرج سيلزيوس

(مثال : درجة حرارة ماء يغلي = 100° سيلزيوس) فيجب تحويلها إلي كلفن عن طريق

إضافة 273 إليها

$$T = t + 273$$

- وبالتالي فإن قص اللفات إلي نصف قيمتها يؤدي إلي نقص طول الملف لنصف قيمته أيضا ولكن تأثير نقص عدد اللفات أكبر من تأثير نقص طول الملف لأن معامل الحث يتناسب مع مربع عدد اللفات وبالتالي يقل معامل الحث لنصف قيمته

- وإذا ذكر زيادة تباعد اللفات أو ضغط اللفات ، فإن طول الملف يتغير بينما يبقى عدد اللفات ثابت

- لاحظ أن : تغير التيار لا يغير من قيمة معامل الحث الذاتي حيث أنه ليس من العوامل المؤثرة عليه

٤ - المكثف يعاوق مرور التيار في الدائرة عن طريق تخزين شحنات كهربية علي لوحيه يعاوق بها شدة التيار . و لأن شدة التيار تتناسب مع معدل تغير الجهد فإن : -

المفاعلة السعوية : تعمل علي معاوقة لتيار المتردد عن طريق معدل التغير في فرق الجهد

$$X_C = \frac{1}{\omega c} = \frac{1}{2\pi f c}$$

$$X_C \propto \frac{1}{f} , X_C \propto \frac{1}{c}$$

فإذا تم توصيل المكثف في دائرة تيار مستمر فإن الدائرة تصبح مفتوحة ($X_C = \infty$)

٥ - سعة المكثف لا تتوقف علي قيمة فرق الجهد بين لوحيه أو كمية الشحنة علي لوحيه

$C = \frac{Q}{V}$ حيث أن أي تغير في فرق الجهد يقابله تغير في كمية الشحنة و تبقي سعة المكثف ثابتة وتعتمد فقط علي تصميمه الهندسي و بالتالي عندما يزيد فرق الجهد بين لوحي المكثف للضعف فإن سعته لا تتأثر

٦ - في دائرة تيار متردد بها ملف حث عديم المقاومة فإن الجهد يسبق التيار بزاوية طور $\theta = 90^\circ$ ، أما في دائرة تيار متردد بها ملف حث له مقاومة (أو ملف و مقاومة علي التوالي) فإن الجهد يسبق التيار بزاوية طور $90^\circ > \theta > 0^\circ$

٧ - في دائرة تيار متردد بها مكثف فإن الجهد يتأخر عن التيار بزاوية طور $\theta = 90^\circ$ ، أما في دائرة تيار متردد بها مكثف و مقاومة علي التوالي فإن الجهد يتأخر عن التيار بزاوية طور $90^\circ > \theta > 0^\circ$

٨ - لاحظ الاختلاف بين دائرة RLC في حالة رنين و دائرة الرنين المستخدمة في الاستقبال :

- في دائرة RLC عند تغيير تردد المصدر (سواء بالزيادة أو بالنقصان) ستزداد المعاوقة وبالتالي ستخرج الدائرة من حالة الرنين

- أما في دائرة الرنين عندما يتغير تردد الدائرة المهتزة (سواء بتغيير سعة المكثف أو بتغيير معامل حث الملف) فستظل المعاوقة أقل ما يمكن ($Z = R$) و بالتالي فإن الدائرة ستكون في حالة رنين و لكن سيتغير تردد القناة الملتقطة (تردد الرنين)

في مسائل حساب القوة التي يدفع بها الفوتون حائط :
تعويض مباشر في القانون :

$$F = 2P_L \cdot \phi_L = \frac{2 h \nu \cdot \phi_L}{c} = \frac{2 P_w}{c}$$

القوة التي يدفع بها الفوتون حائط

$$F = \frac{2 P_w}{c}$$

في مسائل لطاهرة الكهروضوئية : تكون طاقة حركة الإلكترون المنبعث : $KE_{max} = E - E_w$

حيث : طاقة الفوتونات : $E = h \nu = \frac{hc}{\lambda}$

- طاقة الحركة للإلكترون : $KE_{max} = \frac{1}{2} m v^2 = e \cdot V_s$

- دالة الشغل للسطح : $E_w = h \nu_c = \frac{hc}{\lambda_c}$

لاحظ أن :

طاقة الفوتون الساقط = دالة الشغل لسطح + طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة .

$$\therefore E = E_w + KE$$

$$\therefore h \nu = h \nu_c + \frac{1}{2} m v^2$$

الظاهرة
الكهروضوئية

تذكر أن

١ شدة الإشعاع الصادر عن أجسام ساخنة :

← في الفيزياء الكلاسيكية :

- تتناسب عكسيا مع الطول الموجي ، حيث يفترض أن تكون شدة الإشعاع أكبر ما يمكن عند الأطوال الموجية الصغيرة (الترددات العالية) ، وبذلك تقترب شدة الإشعاع من الصفر عند الأطوال الموجية الكبيرة فقط (الترددات الصغيرة فقط)

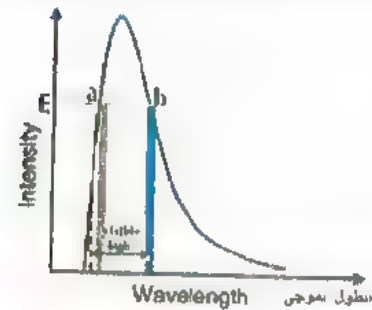
بينما شدة الإشعاع في الفيزياء الحديثة :

- تعتمد علي عدد الفوتونات و علي طاقة الفوتونات المنبعثة (ترددها) حيث كلما زادت طاقة الفوتونات كلما قل عددها ($E = n h \nu$) ، وبذلك تقترب شدة الإشعاع من الصفر عند الأطوال الموجية الكبيرة و عند الأطوال الموجية الصغيرة (الترددات الصغيرة والكبيرة)

- لاحظ أن : طبقا لقانون فين $\lambda_{max} \propto \frac{1}{T}$ ، فإنه عند زيادة درجة حرارة الجسم تزداد قمة المنحني ناحية الأطوال الموجية الصغيرة (الترددات الكبيرة)

٢ - منحني بلانك يتم تفسيرها تفسيراً صحيحاً بالفيزياء الحديثة وليس بالفيزياء الكلاسيكية

- ولذلك فإن أي نقطتين علي المنحني لهما نفس الشدة (الارتفاع) سيكون عدد فوتوناتها غير متساوي بسبب عدم تساوي تردديهما ، وذلك وفقا لفرض بلانك ($E = n h \nu$) وليس باستخدام الفيزياء الكلاسيكية :



في مسائل ظاهرة كومبتون : يوجد قانونين يمكن تطبيقهما :

١- القانون الأول : هو قانون بقاء كمية الحركة و هو الأدق و الأفضل و لكنه يحتاج لمعرفة زاوية تشتت الفوتونات لأن كمية التحرك كمية متجهة و هو غير مقرر علينا و لذلك لن نحل به بالرغم من أنه الأصح و بالرغم من أنه القانون الذي استخدمه كومبتون لدراسة لظاهرة و سنحل بالقانون الثاني

٢- القانون الثاني : هو قانون بقاء الطاقة و يشترط لتطبيقه أن يكون التصادم بين الفوتون و الإلكترون تصادم مرن حتي تكون الطاقة محفوظة

- ولكننا سنفترض الحالة المثالية التي تكون فيها الطاقة محفوظة و نحل المسائل بقانون بقاء الطاقة فيكون : مجموع طاقتي الفوتون و الإلكترون قبل التصادم يساوي مجموع طاقتي الفوتون و الإلكترون بعد التصادم

$$(h \nu + \frac{1}{2} m v^2)_{\text{قبل التصادم}} = (h \nu' + \frac{1}{2} m v'^2)_{\text{بعد التصادم}}$$

تأثير كومبتون

في مسائل الميكروسكوب الإلكتروني :

نحتاج قانونين لحل المسألة

١- قانون نحسب منه سرعة الإلكترونات بعد تعجيلها باستخدام فرق جهد كهربي

$$eV = \frac{1}{2} m v^2$$

حيث أن . لطاقة الكهربائية eV تتحول إلي طاقة حركة للإلكترون $\frac{1}{2} m v^2$ وبالتالي يمكننا حساب سرعة الإلكترون

٢- ثم نستخدم هذه السرعة في حساب الصول الموجي لموجة دي برولي المصاحبة لشعاع الإلكترونات

$$\lambda = \frac{h}{p_L} = \frac{h}{m v}$$

الميكروسكوب
الإلكتروني

- نلاحظ من العلاقة ($E = n h \nu$) أن العلاقة عكسية بين طاقة الفوتونات وعددها ، حيث كلما زادت طاقة الفوتونات كلما قل عددها و بالتالي في الشكل المقابل : عند النقطة b يكون الطول الموجي كبير (تردد صغير) أي أن طاقة الفوتونات صغيرة فيكون عددها كبير ، والعكس عند a بالرغم من أن لهما نفس الشدة (E)

٣ - الجسم الأسود ممتص مثالي و باعث مثالي :

- ممتص مثالي : لأنه يمتص كل الأطوال الموجية التي تسقط عليه فلا ينعكس منها أي طول موجي فيبدو أسود.

- باعث مثالي : لأنه يشع كل الأطوال الموجية الممكنة في مدي معين (هذا المدي يعتمد علي درجة الحرارة) ، حتي إذا كان الضوء الذي امتصه الجسم الأسود له طول موجي واحد فقط فإن الطيف المنبعث منه سيكون محتوي علي كل الأطوال الموجية الممكنة في مدي معين و ليس الطول الموجي الممتص فقط

٤ - في الظاهرة الكهروضوئية : هناك اختلاف بين شرط الحدوث و العوامل المؤثرة :

- التردد هو شرط لانبعث الإلكترونات (لا بد أن يكون أكبر من أو يساوي التردد الحرج)

- ولكن إذا تحقق الشرط و كان التردد أكبر من الحرج فإن : شدة التيار المنبعث تزداد بزيادة شدة الضوء الساقط و ليس بزيادة تردده لأن كل إلكترون واحد يمتص طاقة فوتون واحد .

- وبالتالي فالإختلاف بين رأي الكلاسيكية و رأي الحديثة هو اختلاف في شرط الحدوث ، أما العوامل ، فكلاهما يتفقا في أن شدة التيار المنبعث تتناسب طرديا مع شدة الضوء الساقط (طالما تحقق شرط الحدوث $\nu > \nu_c$)

- لاحظ ان :

١ - زيادة شدة الضوء الساقط تزيد شدة التيار المنبعث و زيادة طاقة الضوء (تردد) الساقط تزيد طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة ، بينما لا تؤثر الشدة علي الطاقة و لا تؤثر الطاقة علي الشدة

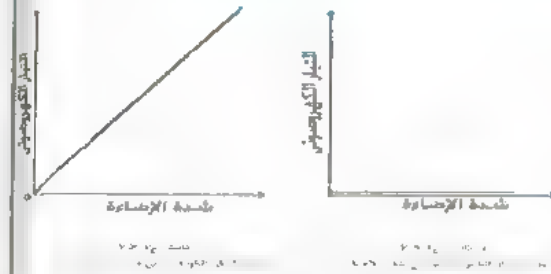
٢ - زيادة طاقة الفوتونات الساقطة في الظاهرة الكهروضوئية تختلف عن زيادة طاقة الفوتونات المنبعثة في الإشعاع الحراري في منحني بلانك ، فزيادة طاقة الفوتونات الساقطة في الظاهرة الكهروضوئية لا يؤثر علي عدد الإلكترونات المنبعثة (شدة التيار)، بينما عند زيادة طاقة الفوتونات المنبعثة في الإشعاع الحراري في منحني بلانك يقل عدد الفوتونات المنبعثة حيث أن ($E = n h \nu$)

٥ - كيفية تغيير شدة الضوء الساقط (عدد الفوتونات الساقطة) : عن طريق :

١ - زيادة أو نقص عدد مصادر الضوء المستعملة

٢ - زيادة القدرة الكهربائية لنفس المصدر (زيادة التيار أو زيادة فرق الجهد)

٣ - تقريب أو إبعاد المصدر الضوئي العادي (الليزر لا تختلف شدته بتقريب المصدر أو إبعاده)



* كيفية تغيير طاقة فوتونات الضوء الساقط (تردد الفوتونات الساقطة) : عن طريق : استبدال المصدر بآخر ذو طول موجي مختلف أو تردد مختلف أو لون مختلف

٥ - التردد الحرج و الطول الموجي الحرج :

- التردد الحرج (ν_c) : هو أقل تردد يكفي لتحرير الكترونات من سطح معدن و بالتالي لا بد أن يكون تردد الضوء الساقط أكبر من التردد الحرج فإذا كان تردد الضوء الساقط أقل من التردد الحرج لا تتحرر الكترونات

- الطول الموجي الحرج (λ_c) : هو أكبر طول موجي يكفي لتحرير الكترونات من سطح معدن و بالتالي لا بد أن يكون الطول الموجي للضوء الساقط أصغر من الطول الموجي الحرج فإذا كان الطول الموجي للضوء الساقط أكبر من التردد الحرج لا تتحرر الكترونات

٦ - في ظاهرة كومبتون : لتوضيح الظاهرة تستعمل أشعة X ، و لا تستعمل موجات الراديو ، لأن فوتونات موجات الراديو تغلب فيها الخصائص الموجية علي الخصائص الجسيمية و بالتالي لن تبدو واضحة و لن يمكن الاستدلال عليها في التجربة . و يحدث ذلك لأن الطول الموجي لموجات الراديو كبير (تردد صغير) فإن الزيادة التي ستحدث للطول الموجي (تأثير كومبتون) لفوتون الراديو بعد التصادم ستكون صغيرة جدا عند مقارنتها بالطول الموجي للفوتون قبل التصادم و لن تبدو واضحة . أما فوتونات أشعة إكس تغلب فيها الخصائص الجسيمية علي الخصائص الموجية حيث أن طوله الموجي صغير فتصبح أي زيادة في طوله الموجي بعد التصادم واضحة

- في ظاهرة كومبتون : هناك فرق بين السؤال عن محصلة كمية الحركة للفوتون و الالكترن معا (تظل ثابتة طبقاً لقانون بقاء كمية التحرك) و بين السؤال عن كمية تحرك الفوتون منفرداً (تقل) و كمية تحرك الالكترن منفرداً (تزداد)

٧ - التغيرات التي تحدث لكل من الفوتون و الالكترن بعد التصادم في ظاهرة كومبتون :

الكمية المتغيرة	الفوتون	الالكترون
جسيمية	كمية التحرك	تقل
	كتلة	ثابتة
موجية	الطاقة	تقل
	السرعة	ثابتة
	الطول الموجي	يزداد وبالتالي يقل تردده
	الطول الموجي	يقل الطول الموجي للمصاحب لحركته

٨- الاختلاف بين الظاهرة الكهروضوئية وتأثير كومبتون :

١ - الظاهرة الكهروضوئية: تحدث فقط في الإلكترونات المرتبطة ،

- لكن تأثير كومبتون: يمكن ملاحظته في الإلكترونات الحرة

٢ - في الظاهرة الكهروضوئية: يكتسب الإلكترون طاقة الفوتون الساقط عليه بأكملها و يختفي الفوتون،

- لكن تأثير كومبتون: يكتسب الإلكترون جزء من طاقة الفوتون الساقط عليه و ينبعث فوتون بصاقة أقل و طول موجي أكبر

٣ - في الظاهرة الكهروضوئية : يسقط الفوتون علي سطح المعدن و يتحرر الإلكترون في نفس الجهة من الفلز التي سقط عليها الضوء ولذلك يصنع الأنود علي صورة سلك رفيع و لا يصنع بمساحة سطح كبيرة حتي لا يحجب الضوء الساقط علي الفلز و الذي يسقط من نفس الجهة التي ستتحرر منها الإلكترونات،

- لكن تأثير كومبتون: يسقط الفوتون علي سطح المعدن و يتشتت كل من الإلكترون والفوتون في الجهة المقابلة للجهة التي سقط عليها الضوء علي الفلز

٩ - النموذج الميكروسكوبي والنموذج الماكروسكوبي :

يتعامل الضوء بطبيعة موجية أو بطبيعة جسيمية علي حسب العائق الذي يتفاعل معه الضوء

١ - إذا كانت أبعاد العائق كبيرة (ماكروسكوبي) أكبر من الطول الموجي للضوء أو كانت

المسافات البينية صغيرة فإن الضوء يتعامل مع هذا العائق بخصائص موجية

٢ - إذا كانت أبعاد العائق صغيرة (ميكروسكوبي) أصغر من الطول الموجي للضوء أو كانت

المسافات البينية كبيرة فإن الضوء يتعامل مع هذا العائق بخصائص جسيمية

٣ - عندما يعمل الضوء بخصائص جسيمية وفق النموذج الميكروسكوبي فإنه يمكن مراقبة

جميع الخصائص الموجية لهذا الضوء في سلوك حزمة الفوتونات (السلوك الجماعي

للفوتونات)

٤ - يمكن الربط بين الخصائص الموجية للضوء (متمثلة في الطول الموجي λ) و الخصائصالجسيمية للضوء (متمثلة في كمية تحرك الفوتون $P_L = mc$) من خلال معادلة ديبرولي: $\lambda = \frac{h}{P_L}$ وبالتالي كلما زادت الخصائص الموجية (λ) كلما قلت الخصائص الجسيمية(P_L) كما يحدث مع فوتونات موجات الراديو و كلما قلت الخصائص الموجية (λ) كلمازادت الخصائص الجسيمية (P_L) كما يحدث مع فوتونات أشعة إكس

١٠ - أنبوبة أشعة الكاثود (CRT) :

- قد يسأل عن وظيفة أو أهمية كل جزء من أجزاء الأنبوبة و أيضا قد يسأل عما يحدث إذا لم يعمل هذا الجزء بالشكل المطلوب فتكون الإجابة هي عدم حدوث الوظيفة و ما تؤدي إليه

مثلا :

١- إذا اتصلت الألواح الحارفة في نظام تحريك الشعاع بجهد مستمر بدلا من المتردد أو تم فصل الكهرباء عنها : لن يمكن مسح الشاشة نقطة بنقطة و لن تضي الشاشة بأكملها و تضي نقطة واحدة فقط علي الشاشة

٢- إذا استخدم فرق جهد صغير بين الأنود و الكاثود: لن يمكن تعجيل الإلكترونات بالسرعة المطلوبة وبالتالي لن يمكن الحصول علي شعاع الكتروني قادر علي إنارة الشاشة بالشكل المطلوب عند السقوط عليها

٣- إذا اتصلت الشبكة بجهد موجب : لن يمكن التحكم في إضاءة الشاشة بالشكل المطلوب، حيث تعتمد فكرة عملها علي التنافر مع تيار الإلكترونات عند توصيلها بجهد سالب

- **لاحظ أن:** زيادة جهد الشبكة يعني نقص سالبيتها (نقص قيمة الجهد السالب الواصل إليها)⇐ **مثال عددي للتوضيح :** إذا كان الجهد المتصل بالشبكة قيمته 5V- و تم زيادته بمقدار

1V فإن جهده الجديد يصبح 4V- أي أن سالبيتها قد نقصت فيقل تنافره مع شعاع

الإلكترونات و تزداد إضاءة الشاشة

١١- شرط التكبير في الميكروسكوب الإلكتروني :

- هو أن يكون العائق أكبر بكثير من الطول الموجي للضوء المستخدم حتي يتعامل الضوء مع

العائق وفق النموذج الماكروسكوبي (كموجات) . و بالتالي ، إذا أردنا فحص فيروس أبعاده

صغيرة جدا فلا بد من استعمال شعاع الكترونات تكون موجة دي برولي المصاحبة له طولها

الموجي صغير جدا و يحدث ذلك بزيادة سرعة الإلكترونات عن طريق زيادة الجهد الكهربي

المستخدم لتعجيل الإلكترونات.

$$\lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mv} \quad , \quad eV = \frac{1}{2} mv^2$$

⇐ **لاحظ أن:** كمية التحرك تساوي $P_L = mv$ بينما طاقة الحركة تساوي $KE = \frac{1}{2} mv^2$

وبالتالي فإن زيادة كمية حركة الإلكترون للضعف تعني زيادة طاقة حركته لأربعة أمثاله

نقص الطول الموجي المصاحب لحركة الإلكترون إلي النصف.

تنويه هام

معنا لا تقلق

يسر مؤسسة الراقي ان تعلن عن أنه في حالة قيام الوزارة بإصدار أي تعليمات جديدة بخصوص امتحان آخر العام فسوف نقوم بإصدار ملحق في نهاية العام يتناسب مع هذا التعديل، وهذا الملحق يستطيع طلابنا فقط ومن خلال الكيوبون الموجود بالجزء الأول الحصول عليه بسعر التكلفة فقط، لذلك اطمئنوا فنحن معكم حتى النهاية بإذن الله وصولا لتحقيق التفوق المنشود

الحل النهائي

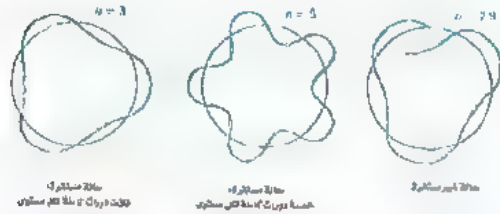
مسائل أنبوبة
كولنج

كفاءة الأنبوبة : هي النسبة بين قدرة أشعة إكس المنبعثة ($\frac{nh\nu}{t}$) إلى قدرة الأنبوبة ككل (IV). أي أنها النسبة بين مقدار ما ننتج منها من طاقة على صورة أشعة إكس $nh\nu$ إلى مقدار ما أعطي لها من طاقة كهربائية IVt

$$\text{كفاءة الأنبوبة} = \frac{nh\nu}{IVt}$$

أما لفرق بين الطائفتين يتحول لي طاقة حرارية ($IVt - nh\nu$ = الطاقة الحرارية) ولأن الطاقة الحرارية تكون كبيرة فلا بد من اتخاذ إجراءات لتبريد الأنبوبة مثل تصنيع الأنود من النحاس و عمى ريش للتبريد

تذكر أن



١ - الإلكترون داخل الذرة يسلك سلوك

الموجات فيتحرك حول النواة كموجات موقوفة وبالتالي يكون $n\lambda = 2\pi r$ بحيث أن n تمثل رقم المستوي وهو أيضا عدد الموجات الموقوفة . ولا بد أن يكون عدد صحيح حتي يكون الإلكترون مستقرا في مداره

٢ - الإشارة السالبة الموجودة في القانون $E_n = \frac{-13.6}{n^2}$

تجعل طاقة المستوي الأول التي قيمتها تساوي 13.6 eV صغيرة عن طاقة المستوي الثاني التي قيمتها تساوي 3.4 eV ولذلك فإنه عند دراسة العلاقة بين طاقة مستويين مثلا الأول و الثاني ستجد أن $E_1 = 4 E_2$

• ولكن هذا لا يعني أن طاقة المستوي الأول أكبر من طاقة المستوي الثاني بل علي العكس فإن هذه العلاقة تعني أن طاقة المستوي الأول أصغر من الثاني

• مثال عددي : عندما نقول أن (سالب 4) تساوي أربعة أمثال (سالب 1)

فإن ذلك لا يعني أن (سالب 4) هي الأكبر و لكن علي العكس فإن ذلك يعني (سالب 1) هي الأكبر لأن القيم سالبة

• و علي نفس هذا المثال فإن $E_1 = 4 E_2$ تعني أن طاقة المستوي الثاني أكبر من طاقة المستوي الأول لأن طاقة المستوي سالبة

٣ - في متسلسلات طيف ذرة الهيدروجين :

تذكر أن : كلما زادت طاقة الفوتون المنبعث من ذرة الهيدروجين فإن (تردده ، كتلته ، كمية تحركه) تزداد بينما يقل طوله الموجي و دائما جميع الفوتونات الناتجة لها نفس السرعة ولذلك فإن :

١- الأسئلة عن أكبر الفوتونات طاقة (أو ، أكبرها في التردد) (أو ، أصغرها في الطول الموجي) كلها بنفس المعنى :

مسائل طيف
ذرة
الهيدروجين

في مسائل طيف ذرة الهيدروجين :

لحساب الطول الموجي (أو التردد) فوتون منبعث من ذرة هيدروجين نتيجة انتقال الإلكترون من مستوي طاقة أكبر ($E_{\text{أكبر}}$) لمستوي طاقة أقل ($E_{\text{أقل}}$) نحسب طاقة كل مستوي من القانون

$$E_n = \frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$$

ونحسب الفرق بين الطائفتين . مع مراعاة تحويل لطاقة الناتجة من وحدة الإلكترون فولت لوحدة الجول عن طريق ضربها في شحنة الإلكترون 1.6×10^{-19} ، ثم نساوي الطاقة الناتجة بطاقة

$$\text{لفوتون } h\nu \text{ أو } \frac{hc}{\lambda}$$

$$\Delta E = E_{\text{أكبر}} - E_{\text{أقل}} = \left(\frac{13.6}{n_{\text{أكبر}}^2} - \frac{13.6}{n_{\text{أقل}}^2} \right) \times 1.6 \times 10^{-19} - h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

(أ) في مسائل حساب أول طول موجي لأشعة المرصدة (الطيف المستمر لأشعة إكس) :

مسائل الطيف المستمر لأشعة إكس تشبه كثير مسائل الميكروسكوب الإلكتروني في الفصل الخامس ، حيث أن في كل منهما يحدث تعجيل للإلكترونات باستخدام فرق جهد خارجي .

- ولكن تختلف عن مسائل الميكروسكوب في أننا في مسائل الميكروسكوب كنا نحسب الطول الموجي باستخدام قانونين مختلفين و نربط بينهما أما في مسائل أشعة إكس فهو قانون واحد يتم التعويض

$$\text{فيه مباشرة } eV = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{hc}{\lambda_{\text{min}}} \quad \text{طيف إكس}$$

(ب) في مسائل حساب الطول الموجي المميز لمادة الهدف :

مسائل الطيف الخطي لأشعة إكس تشبه كثيرا مسائل متسلسلات طيف ذرة الهيدروجين ، ويعطينا الطاقة بوحدة لجول فلا نحتاج لتحويلها من وحدة للإلكترون فولت إلى الجول

$$\Delta E = E_{\text{أكبر}} - E_{\text{أقل}} = \frac{hc}{\lambda} \quad \text{طيف الخطي المميز بهدف}$$



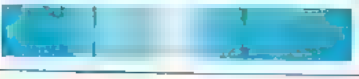
لاحظ أن : الطول الموجي المميز لمادة الهدف يتوقف عي نوع مادة الهدف فقط و لكن شرط حدوثه هو وصول فرق الجهد الخارجي لقيمة معينة ، و بالتالي إذا طلب منك فرق لجهد الخارجي اللازم لظهور الطيف الخطي فإن السؤال يكون عن (الشرط اللازم) و ليس عن (العوامل) فلا تستخدم

قانون الطول الموجي المميز $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$ ، و لكن استعمل قانون الطيف




$$\text{مستمر } eV = \frac{hc}{\lambda_{\text{min}}} \quad \text{طيف المستمر}$$

مسائل طيف
أشعة إكس

- وبذلك يمكن تقسيم الطيف كما يلي:

طيف انبعاث مستمر	طيف انبعاث خطي	طيف امتصاص خطي
		
يصدر عند تسخين الأجسام الصلبة لدرجة البياض	يصدر عند إثارة ذرات منفصلة تحت ضغط منخفض	يصدر عند مرور ضوء أبيض علي غاز وتحليل الطيف الناتج
يحتوي علي جميع الأطوال الموجية موزعة توزيعاً متصل	يحتوي علي بعض الأطوال الموجية ويظهر علي هيئة خطوط ساطعة علي خلفية سوداء	يحتوي علي بعض الأطوال الموجية ويظهر علي هيئة خطوط سوداء علي خلفية ساطعة

٦- ويمكن أن تلاحظ أن هناك ثلاث أنواع من المصابيح لكل منها طيف مختلف عن الآخر:

مصباح LED	مصباح النيون	مصباح التنجستين
		
عبارة عن وصلات ثنائية مطعمة بالفوسفور و الألومنيوم تضيئ عندما يلتئم الإلكترون بفجوة داخل شبه الموصل فيعطي طيف انبعاث خطي يتميز بالنقاء الطيفي مثل أشعة الليزر (يحتوي علي مدي ضئيل من الأطوال الموجية)	عبارة عن غازات يتم تأيينها لتصبح في الحالة الذرية و تعطي طيف انبعاث خطي يحتوي علي عدد من الأطوال الموجية المختلفة	عبارة عن مادة صلبة تسخن بسبب مقاومتها الكبيرة عند مرور التيار الكهربائي بها (جسم أسود) ولذلك طيفها يكون طيف انبعاث مستمر (متصل)

٧- في أشعة إكس : هناك فرق عندما يسأل عن شرط ظهوره (حدوثه) وعن العوامل التي تتوقف عليها قيمته (مكان ظهوره)

- شرط الحدوث: هو زيادة فرق الجهد الخارجي لقيمة معينة تجعل الإلكترون قادر علي الوصول للمستويات الداخلية القريبة من نواة ذرة الهدف ليصطدم بالإلكترونات القريبة

- العوامل: إذا ما تحقق هذا الشرط يصبح الطول الموجي المميز لمادة الهدف معتمدا علي العدد الذري لمادة الهدف ولا يتغير بتغير فرق الجهد الخارجي ، و لذلك يسمى " الطيف المميز لمادة الهدف " حيث يتناسب الطول الموجي المميز لمادة الهدف عكسيا مع العدد الذري لمادة الهدف ، فكلما زاد العدد الذري زاد فرق الطاقة بين مستويات الطاقة فيقل الطول الموجي للفوتون المنبعث

أولاً: يجب البحث عن رقم المستوي الذي تعود إليه الإلكترونات لينبعث منها هذا الفوتون ونختار أقصا رتبة فكلما كانت رتبة المستوي العائد إليه الإلكترون أقل كلما كانت طاقة الفوتون المنبعث أكبر

ثانياً: إذا كان هناك أكثر من إلكترون يعودون لنفس المستوي (ينتميان لنفس المتسلسلة) فنختار الإلكترون العائد من مستوي طاقة أكبر (الأبعد) ، فكلما كانت رتبة المستوي العائد منه الإلكترون أكبر كلما كانت طاقة الفوتون المنبعث أكبر

٢- عندما يكون عدد المستويات المتاحة فيها انتقال الإلكترون هو n فإن :

- عدد احتمالات انبعاث الفوتونات هو مجموع جميع الأعداد الصحيحة التي تكون أصغر من العدد n

(مثال : إذا كان عدد المستويات 4 فإن عدد الفوتونات يسوي $3+2+1=6$)

- عدد المتسلسلات الناتجة يساوي $(n-1)$

(مثال : إذا كان عدد المستويات 4 فإن عدد المتسلسلات يساوي $4-1=3$)

٤- المطياف (الاسبكترومتر) :

- الطيف النقي : هو الذي لا تتداخل ألوانه ويكون لكل لون (أي لكل طول موجي) مكان محدد شرط الحصول علي طيف نقي:

(١) أن تسقط الأشعة متوازية علي وجه المنشور

(٢) و أن يكون المنشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف

(٣) أن تعمل العدسة الشيئية علي تجميع أشعة كل لون في بؤرة ثانوية خاصة به

٥- الطيف المستمر و الطيف الخطي :

*الجسم الصلب الساخن (إشعاع الجسم الأسود)

يعطي طيفاً متصل لأن الجزيئات تثار لمستويات طاقة كثيرة ومتعددة و قيمها متقاربة جداً ،



- فعند عودتها لمستويات أقل تفقد هذه الطاقات تدريجياً علي صورة كمات لها طاقات كثيرة ومتعددة و متقاربة فيمكنها أن تشع كل الأطوال الموجية الممكنة في مدي معين

- بينما ذرات الغاز تثار إلكتروناتها إلي مستويات الطاقة الموجودة داخل الذرة والتي لها قيم محددة من الطاقة و عند عودة الإلكترونات لمستويات أقل فإنها تفقد الفرق بين طاقة المستويين علي صورة كمات من الطاقة لها أطوال موجية محددة فتعطي طيفاً خطياً

٨ - عملية إنتاج أشعة اكس عكس الظاهرة الكهروضوئية:

- في الظاهرة الكهروضوئية : تسقط فوتونات علي سطح معدن فتتحرر الكترونات

- عملية إنتاج أشعة اكس : تسقط الكترونات علي سطح معدن فتتحرر فوتونات

المفاهيم الأساسية

التطبيق في المسائل	المفاهيم
<p>الربط مع الفصل الخامس :</p> <p>لحساب طاقة شعاع الليزر : تساوي حاصل ضرب طاقة الفوتون الواحد في عدد الفوتونات</p> $E = nh\nu = n \frac{hc}{\lambda}$	<p>الطاقة الكلية لشعاع الليزر</p>
<p>الربط مع الفصل السادس :</p> <p>لحساب الطول الموجي لشعاع الليزر ، لننتج عن انتقال الإلكترون بين مستويين نستعمل القانون</p> $\Delta E = E_{\text{أعلى}} - E_{\text{أدنى}} = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$ <p>و نلاحظ أن الطول الموجي الناتج يكون في نطاق منطقة الضوء المرئي (400 nm - 700 nm)</p>	<p>الطول الموجي لشعاع الليزر</p>
<p>لحساب فرق الطور بين شعاعين بدلالة فرق المسير بينهما :</p> $\frac{2\pi}{\lambda} \times \text{فرق المسير}$ <p>نستعمل لقانون : فرق الطور = فرق المسير</p>	<p>فرق الطور بين شعاعين ليزر</p>

تذكر أن

- ١ - الليزر هو ضوء وبالتالي سرعته هي سرعة الضوء ، حيث أن التكبير والتضخيم في عدد الفوتونات وليس سرعتها ، ويكون التشابه بين الليزر وأي موجة كهرومغناطيسية أخرى (أشعة X أو موجات الراديو أو الرادار) هو أن لهم نفس السرعة
- ٢ - في خصائص الليزر ، هناك اختلاف بين : السؤال عن المعنى (أي أنها) والسؤال عن السبب (لأنها) ، فيكون :
 - النقاء الطيفي : تعني أن الضوء له مدي ضيق من الأطوال الموجية
 - أما السبب فهو أن في عملية الليزر، الفوتونات التي يتم تكبيرها لها جميعا نفس الطاقة (التردد) لأنها ناتجة من الانبعاث مستحث
 - الترابط : تعني ترابط زمني ومكاني للفوتونات
 - أما السبب فهو أن الفوتونات الناتجة بالانبعاث المستحث يكون لها نفس الاتجاه والطور والتردد
 - توازي الحزمة الضوئية : تعني أن قطر الحزمة الضوئية لا يتغير بتغير البعد

تنويه هام

معنا لا تقلق

يسر مؤسسة الراقي أن تعلن عن أنه في حالة قيام الوزارة بإصدار أى تعليمات جديدة بخصوص امتحان آخر العام فسوف نقوم بإصدار ملحق في نهاية العام يتناسب مع هذا التعديل، وهذا الملحق يستطيع طلابنا فقط ومن خلال الكويون الموجود بالجزء الأول الحصول عليه بسعر التكلفة فقط، لذلك اطمئنوا فنحن معكم حتى النهاية بإذن الله وصولاً لتحقيق التفوق المنشود

بأدر

بملاء الكويون الموجود في ملف الفائزين بالجزء الأول

وارساله على رسائل صفحتنا KEMEZYA وتمتع بالجزايا الآتية:

- ♦ المشاركة في المسابقة الكبرى بجوائز قيمة تصل لـ 1000 جنيه
- ♦ المشاركة في المسابقات الدورية.
- ♦ الاستفادة مما ينشر على الصفحة من فيديوهات وبوستات تحفيزية

- أما السبب فهو ترابط الفوتونات

- الشدة العالية : تعني أن الضوء لا يخضع لقانون التربيع العكسي

- أما السبب فهو توازي الحزمة الضوئية الذي يحدث بسبب الترابط

- وبالتالي فالسبب الرئيسي هو الترابط (فإذا سأل عن سبب الشدة وأعطاك في الاختيارات الترابط والتوازي نختار الترابط لأنه السبب الرئيسي)

٣- في الانبعاث المستحث : بصورة عامة تكون الطاقة المستخدمة للإثارة مساوية للطاقة المنطلقة بالانبعاث المستحث حيث يحدث الانبعاث المستحث بين مستويين فقط ، أما في ليزر الهيليوم نيون بالأخص تكون طاقة شعاع الليزر المنطلقة أقل من الطاقة المستخدمة في إثارة النيون لأن عملية الانبعاث تكون بين ثلاثة مستويات فتتم علي مرحلتين الأولى تعود فيها الالكترونات من مستوي الإثارة الثاني لمستوي الإثارة الأول فتشع ليزر (ضوء مرئي) والثانية تعود فيه الالكترونات من مستوي الإثارة الأول إلي المستوي الأرضي فتنتقل (حرارة)

٤- طريقة إثارة كل من الهيليوم و النيون :

- إثارة الهيليوم : تكون عن طريق التصادمات مع الالكترونات المعجلة التي نتجت بالتفريغ الكهربائي ويثار الهيليوم لمستوي الإثارة الثالث (مستوي شبه مستقر) ولكنه لا يصل لحالة الإسكان المعكوس ،

- إثارة النيون : تكون لمستوي الإثارة الثاني عن طريق التصادمات الغير المرنة مع ذرات الهيليوم المثارة فيصل النيون لحالة الإسكان المعكوس

- الفوتون المسئول عن إحداث عملية الانبعاث المستحث للنيون : هو فوتون ناتج بالانبعاث التلقائي لإحدى ذرات النيون المثارة

٥ - بعض طرق زيادة شدة شعاع الليزر:

١- زيادة انعكاسية المرآة شبه المنفذة

٢- زيادة عملية الضخ وتكون بزيادة الطاقة المستخدمة

٦- الأشعة التي تنعكس من علي الجسم تحمل نوعين من الاختلاف في المعلومات :

سواء في التصوير العادي أو التصوير المجسم :

١ - اختلاف في الشدة (= مربع السعة) .

٢ - اختلاف في فرق الطور ($= \frac{2\pi}{\lambda} \times \text{فرق المسير}$) .

- لكن ما يتم تسجيله علي اللوح الفوتوغرافي في التصوير العادي هو اختلاف واحد فقط (الشدة فقط) بينما ما يتم تسجيله في التصوير المجسم هو الاختلافين معا

٧ - تطبيقات علي الليزر:

كل خاصية من خصائص ضوء الليزر تعتبر أساس علمي لاستعمال الليزر في تطبيق معين

(١) النقاء الطيفي: مصدر طاقة الضخ الضوئي في ليزر الصبغات السائلة - إثارة لوح الهولوجرام ليعطي صورة ثلاثية الأبعاد

(٢) تماسك وترابط الفوتونات : (إجراء عملية التصوير المجسم " الهولوجرام ") .

(٣) توازي الحزمة : (أي عملية تحتاج لتوجيه الشعاع الضوئي)

⇐ مثل : توجيه الصواريخ (عسكرية) - المساحة - حرب النجوم - الإشارة علي شاشات العرض أثناء العروض التقديمية - قياس المسافة بين الأرض والقمر

- وأيضاً : (أي عملية تحتاج لعدم اتساع قطر الحزمة الضوئية)

⇐ مثل عملية التسجيل علي المواد الحساسة للضوء مثل التسجيل علي الأقراص المدمجة CD وفي طابعات الليزر للتأثير علي الاسطوانة (drum)

(٤) الشدة: تستخدم العمليات الجراحية كسكين جراحى (الطب) - عمليات جراحة العيون - ثقب الماس - عمليات التوجيه لمسافات بعيدة جداً مثل قياس المسافة بين الأرض والقمر

بأدر

بملء الكوبون الموجود في ملف الفائزين بالجزء الأول

وإرساله على رسائل صفحتنا KEMEZYA وتمتع بالمزايا الآتية:

♦ المشاركة في المسابقة الكبرى بجوائز قيمة تصل لـ 1000 جنيه

♦ المشاركة في المسابقات الدورية.

♦ الاستفادة مما ينشر على الصفحة من فيديوهات وبوستات تحفيزية

مسائل قانون فعل الكتلة في أشباه الموصلات :

١- في حالة أشباه الموصلات النقية : يكون تركيز الإلكترونات (n) مساويا لتركيز الفجوات (p) وكلا منهما يساوي (n_i) فيكون حاصل ضربهما مساويا (n_i²) أي أن : $n \cdot p = n_i^2$, $n = p = n_i$
٢- في حالة أشباه الموصلات غير النقية :

- في بللورة من النوع الموجب (p-type) : يكون تركيز الفجوات مساوي لتركيز الشوائب الثلاثية التي تم إضافتها مثل (الألومنيوم - البورون) فيكون تركيز الإلكترونات مساويا ناتج قسمة مربع (تركيز الإلكترونات أو الفجوات قبل التطعيم) علي (تركيز الأيونات المستقبلة ' الشوائب الثلاثية ')

$$n = \frac{n_i^2}{N_A} , \quad p = N_A$$

- في بللورة من النوع السالب (n-type) : يكون تركيز الإلكترونات السالبة مساوي لتركيز الشوائب الخماسية التي تم إضافتها مثل (الأنتميون - الفوسفور) فيكون تركيز الفجوات الموجبة مساويا ناتج قسمة مربع (تركيز الإلكترونات أو الفجوات قبل التطعيم) علي (تركيز الأيونات المعطية " الشوائب الخماسية ")

$$p = \frac{n_i^2}{N_D^+} , \quad n = N_D^+$$

الربط مع الفصل الأول :

من الممكن أن يفترض في المسألة أن الوصلة الثنائية عند توصيلها أماميا يتم التعامل معها كأنها مقاومة أومية ويعطيك قيمة للمقاومة : فتعمل معها وكأنها مقاومة بنفس قوانين الفصل الأول، ولكن لاحظ أنه عند تغيير اتجاه التيار المار بها سيصبح توصيلها عكسيا وتصبح مقاومتها مالا نهاية ولا يمر بها تيار

مسئله الترانزستور : تعويض مباشر في قوانين الترانزستور :

$$V_{CC} - V_{CE} = I_C R_C , \quad \beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} , \quad \alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta_e}{1 + \beta_e} , \quad I_E = I_B + I_C$$

مثال : العدد العشري المناظر للعدد الثنائي (1110) هو :

الحل : نضرب كل رقم من أرقام هذا الرقم الثنائي في 2 مرفوعة إلى أس عشري يساوي نفس ترتيب الرقم من اليمين هكذا :

الأس :	0	1	2	3	4
الرقم :	0	1	1	1	1

ثم نحسب الرقم العشري بجمع هذه الأرقام هكذا :

$$1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 16 + 8 + 4 + 2 + 0 = 30$$

نقسم الرقم العشري علي 2 ونسجل الباقي من عملية القسمة (1 أو 0)

ثم نأخذ الباقي من أعلى لأسفل و يكتب من اليمين لليسار

مثال : العدد الثنائي المناظر للعدد العشري 59 هو

الحل : نقسم الرقم العشري علي 2 ونسجل الباقي من عملية القسمة (1 أو 0) هكذا

الباقي	نتائج لقسمة
1	29 ÷ 2 = 59
1	14 ÷ 2 = 29
0	7 ÷ 2 = 14
1	3 ÷ 2 = 7
1	1 ÷ 2 = 3
1	0 ÷ 2 = 1

التحويل من رقم

عشري لرقم

ثنائي

ثم نأخذ الباقي من أعلى لأسفل و يكتب من اليمين لليسار (111011) فيكون هو المقابل للرقم 59

نشأ جدول بحيث يكون :

١- عدد الصفوف فيه يساوي كل الاحتمالات الممكنة وتساوي 2ⁿ حيث n هو عدد المدخلات

٢- عدد الأعمدة فيه يساوي عدد المدخلات بالإضافة لعدد البوابات الموجودة بالرسم

مثال : من الشكل المقابل : نشأ جدول بحيث :



١- عدد المدخلات 2 فيكون عدد صفوف الجدول

$$2^n = 2^2 = 4$$

٢- عدد المدخلات 2 وعدد البوابات 5 فيكون عدد أعمدة الجدول 7

٣- نكتب الاحتمالات لممكنة للمدخلين في أول عمودين ثم نكمل أعمدة الجدول بحيث أن :

(أ) بوابة العاكس NOT تعكس إشارة الدخل , فإذا كان الدخل مرتفعا (1) يكون الخرج منخفضا (0) , والعكس

(ب) بوابة التوافق AND تضرب المدخلات , فلا يكون الخرج فيها مرتفعا (1) إلا إذا كانت كل المدخلات مرتفعة (1) وإذا كانت واحدة فقط من المدخلات منخفضة (0) يكون لخرج منخفض (0)

(ج) بوابة الاختيار OR تجمع المدخلات , فلا يكون الخرج فيها منخفضا (0) إلا إذا كانت كل المخرجات منخفضة (0) وإذا كانت واحدة فقط من المدخلات مرتفعة (1) يكون

مسائل البوابات

المنطقية

الخرج مرتفعا (1)

A	B	NOT A	NOT B	A AND B	NOT A AND NOT B	OUTPUT C
1	1	0	0	1	0	1
1	0	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	1

تذكر أن

١ - أهم الاختلافات بين الموصلات وأشباه الموصلات:

- ١ - تزداد توصيلية أشباه الموصلات برفع درجة الحرارة بينما الموصلات تقل توصيليتها برفع درجة الحرارة
- ٢ - أشباه الموصلات لا تتبع قانون أوم بينما الموصلات تتبع قانون أوم
- ٣ - أشباه الموصلات بها نوعين من حاملات الشحنة (الالكترونات والفجوات) بينما الموصلات بها نوع واحد فقط من حاملات الشحنة هو الالكترونات

٢ - الشحنة الكهربائية لأشباه الموصلات:

- أشباه الموصلات سواء كانت نقية أو مطعمة بالشوائب تكون متعادلة كهربيا
- البلورة النقية متعادلة: لأن تركيز الإلكترونات الحرة = تركيز الفجوات الموجبة ($n^- = p^+$) أي أن (عدد الالكترونات الحرة يساوي عدد الفجوات)
- البلورة من النوع السالب n - type متعادلة: لأن تركيز الإلكترونات الحرة السالبة = تركيز الفجوات الموجبة + تركيز الشوائب المعطية الموجبة ($n^- = p^+ + N_D^+$) أي أن (عدد الالكترونات الحرة أكبر من عدد الفجوات)
- البلورة من النوع الموجب P - type متعادلة: لأن تركيز الفجوات الموجبة = تركيز الإلكترونات الحرة السالبة + تركيز الشوائب المستقبلة السالبة ($p^+ = n^- + N_A^-$) أي أن (عدد الفجوات أكبر من عدد الالكترونات الحرة)

٣ - الشحنة الكهربائية لبلورتي الوصلة الثنائية:

- قبل توصيل البلورتين معا، فإن البلورة من النوع السالب تكون متعادلة والبلورة من النوع الموجب تكون متعادلة، ولكن عند توصيلهما معا كوصلة ثنائية لا يظلوا متعادلين حيث تكتسب البلورة السالبة جهدا موجبا وتكتسب البلورة الموجبة جهدا سالبا

٤ - اتجاه الجهد الحاجز في الوصلة الثنائية:

- في الوصلة الثنائية البلورة n - type يكون جهدا موجبا والبلورة P - type يكون جهدا سالبا. ولأن اتجاه الجهد الكهربائي يكون من الموجب إلى السالب فإن اتجاه الجهد الحاجز يكون من البلورة n - type إلى البلورة P - type وبالتالي:
- عند توصيل الوصلة أماميا: يكون اتجاه الجهد الخارجي عكس اتجاه الجهد الحاجز فيضعفه ويمر التيار
- عند توصيل الوصلة عكسيا: يكون اتجاه الجهد الخارجي في نفس اتجاه الجهد الحاجز فيقويه ولا يمر التيار

٥ - أهم المتغيرات التي تطرأ على التيار بعد تقويمه تقويما نصف موجي:

- تظل القيمة العظمى للتيار ثابتة
- يظل تردد التيار ثابتاً
- توجد قيمة متوسطة للتيار في الدورة الكاملة بعد أن كانت تساوي صفراً للتيار المتردد وهذه القيمة هي نصف متوسط التيار في نصف دورة وبالتالي فهي تساوي $\frac{I_{max}}{\pi}$
- تقل القدرة الكهربائية إلى نصف قيمتها في التيار المتردد $\frac{P_w}{2}$
- تقل القيمة الفعالة إلى نصف القيمة العظمى للتيار $\frac{I_{max}}{2}$ بعد أن كانت في التيار المتردد تساوي $\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$

٦ - ترتيب اجزاء الترانزستور من حيث الأبعاد الهندسية ونسبة الشوائب:

- ١ - الباعث له أبعاد متوسطة وأكبر نسبة شوائب
- ٢ - القاعدة لها أقل أبعاد وأقل نسبة شوائب
- ٣ - المجمع له أكبر أبعاد ونسبة شوائب متوسطة

٧ - عند توصيل الترانزستور والباعث مشترك يمكن أن نستخدمه في:

- ١ - تكبير التيار: حيث يعتبر تيار القاعدة هو الدخل فعندما نأخذ الخرج من علي المجمع ($I_{C/R}$) فإن تيار المجمع أكبر من تيار القاعدة
- ٢ - مفتاح: عندما نأخذ الخرج من علي المجمع ($I_{C/R}$) ونغير في طريقة توصيل (القاعدة - الباعث) لنجعله مفتاح مغلق عند التوصيل الأمامي أو مفتاح مفتوح عند التوصيل العكسي (أو توصيل أمامي بجهد أقل من الجهد الحاجز)
- ٣ - بوابة التوافق AND: عندما نأخذ الخرج من علي المجمع ($I_{C/R}$) ويكون للترانزستور باعثن فلا يمر تيار إلا إذا كان الباعثن متصلان توصيلا أماميا ويمرران التيار

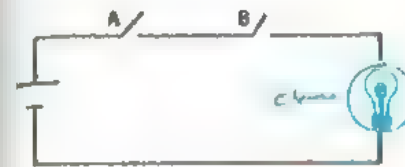
ثانياً: وحدات القياس الأساسية والأكواد وكيفية استخدامها للإجابة على سؤال الوحدات المكافئة

5	A أمبير	شدة التيار الكهربائي
120	V الفولت	فرق الجهد
1	$\Omega^{-1} \cdot m^{-1} \cdot A \cdot m^{-1}$	التوصيلية الكهربائية
384	$\Omega \cdot m$	المقاومة النوعية
384	$\Omega \cdot m$	المقاومة النوعية
15	T تسلا	كثافة الفيض المغناطيسي
16	webr الوبر	الفيض المغناطيسي
240	H الهنري	معامل الحث
48	T.m/A تسلا.م/أمبير	معامل النفاذية
3	J.S جول . ث	ثابت بلانك
2400	Kg.m/s	كمية التحرك
150	rad/s رديان / ث	السرعة الزاوية
5	J الجول	عزم الازدواج - الطاقة
1200	$A \cdot m^2$	عزم ثنائي القطب
1280	W الواط	القدرة
600	C الكولوم	الشحنة الكهربائية
10	Ω أوم	المقاومة/المقااعة / المعوقة
24	F الفاراد	سعة المكثف
1	S الثانية	الزمن
12	N النيوتن	القوة
2	Kg الكيلوجرام	الكتلة
75	HZ الهرتز	التردد
18,75	m المتر	الطول
0.5		
16		

٤- عاكس : عندما نأخذ الخرج بين المجمع والباعث (V_{CE}) فتنعكس إشارة الدخل وبالتالي يصبح هناك فرق في الطور بين إشارة الدخل والخرج مقداره 180° وهي الحالة الوحيدة التي يحدث فيها فرق في الطور في الترانزستور بين الدخل والخرج

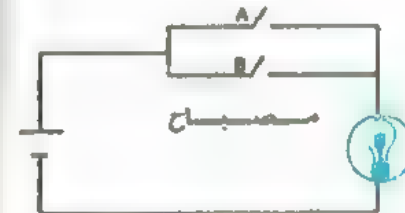
٨- بوابة التوافق AND

لها أكثر من مدخل ولا يكون الخرج فيها مرتفعاً (1) إلا إذا كانت كل المدخلات مرتفعة (1) وإذا كانت واحدة فقط من المدخلات منخفضة (0) يكون الخرج منخفضاً (0) وتستعمل البوابة AND لإجراء عملية الضرب وتمثل بمفاتيح (ترانزستور) متصلة على التوالي



بوابة الاختيار OR

لها أكثر من مدخل ولا يكون الخرج فيها منخفضاً (0) إلا إذا كانت كل المخرجات منخفضة (0) وإذا كانت واحدة فقط من المدخلات مرتفعة (1) يكون الخرج مرتفعاً (1) وتستعمل البوابة OR لإجراء عملية الجمع وتمثل بمفاتيح (ترانزستور) توصل على التوازي



بوابة العاكس NOT

ليس لها إلا مدخل واحد فقط ، فإذا كان الدخل مرتفعاً (1) يكون الخرج منخفضاً (0) ، والعكس ، وتستخدم البوابة NOT في عكس إشارة الدخل وتمثل بمفتاح واحد (ترانزستور) يتصل على التوازي مع الخرج



أمثلة تطبيقية توضح طريقة استخدام هذه الاكواد للإجابة على سؤال الوحدات المتماثلة

مثال (١): جول/كولوم تعتبر وحدة قياس وتكافئ

الحل: باستخدام الجدول السابق يمكن التعويض عن الوحدات في السؤال بالطريقة التالية : $240 = \frac{1200 \times 2}{10}$
وبالعودة للجدول نلاحظ أن 240 هو كود الفيض المغناطيسي وبالتالي تكون إجابة السؤال
جول/كولوم تعتبر وحدة قياس الفيض المغناطيسي وتكافئ الربر

مثال (٢): جول / تسلا تعتبر وحدة قياس وتكافئ

الحل: باستخدام الجدول السابق يمكن التعويض عن الوحدات في السؤال بالطريقة التالية : $1280 = \frac{1200}{\frac{15}{16}}$
وبالعودة للجدول نلاحظ أن 1280 هو كود عزم ثنائي القطب المغناطيسي وبالتالي تكون إجابة السؤال
جول / تسلا تعتبر وحدة قياس عزم ثنائي القطب المغناطيسي وتكافئ أمبير . م^٢

مثال (٣): نيوتن . متر . ثانية تعتبر وحدة قياس وتكافئ

الحل: باستخدام الجدول السابق يمكن التعويض عن الوحدات في السؤال بالطريقة التالية :
 $2400 = 75 \times 16 \times 2$
وبالعودة للجدول نلاحظ أن 2400 هو كود ثابت بلانك وبالتالي تكون إجابة السؤال
نيوتن . متر . ثانية تعتبر وحدة قياس ثابت بلانك وتكافئ جول . ث

ثالثاً: قوانين يمكن استخدامها للتعريف

ولكن لا يشتق منها عوامل

درسنا قوانين لبعض الكميات الفيزيائية يجب الانتباه عند اختيار أحدها لنستخرج منه
العوامل المؤثرة , فالذي نستخدمه للتعريف يختلف عن القانون الذي نستخرج منه
العوامل المؤثرة :

و بالتالي عندما يسأل عن : العوامل التي يتوقف عليها

أو يسأل عن : ماذا يحدث عند زيادة أو نقص

أو : يعطيك منحنيات رسم بياني تصف العلاقة بين كميتين

فيجب الانتباه للقانون الذي يربط بين هاتين الكميتين فإذا كان أحد القوانين التالية فإن تغير
الكمية الأولى لن يؤثر على قيمة الكمية الثانية وستظل ثابتة

قانون التعريف	الكمية الفيزيائية	قانون للعوامل	قيمة التيار تتغير بتغير المقاومة. بينما , قيمة المقاومة لا تتغير بتغير التيار
$\frac{Q}{t}$	$= I =$	$\frac{V}{R}$	
$\frac{V}{I}$	$= R =$	$\frac{\rho_e L}{A}$	
$\frac{RA}{L}$	$= \rho_e =$	تتغير بتغير نوع المادة ودرجة الحرارة	
$\frac{L}{RA}$	$= \sigma =$	تتغير بتغير نوع المادة ودرجة الحرارة	

قانون التعريف	الكمية الفيزيائية	قانون للعوامل	تتغير بتغير المغناطيس المسبب للفيض
$\frac{\phi_m}{A \cdot \sin \theta}$	$= B =$	لا حظ أن: الفيض المغناطيسي ϕ_m يتغير بتغير كثافة الفيض , يعتمد على $\phi_m = BA \cdot \sin \theta$	
$\frac{\tau}{B \cdot \sin \theta}$	$= \vec{m}_d =$	إذا كان مغناطيس كهربائي فتحسب العوامل من قانون الكثافة $B = \frac{\mu I}{2\pi d}$ أو $B = \frac{\mu N I}{2r}$ أو $B = \frac{\mu N I}{l}$	
$\frac{\theta}{I}$	$=$ حساسية الجهاز	$\frac{NBI}{K}$	لا تتغير الحساسية بتغير التيار بينما تتغير الحساسية بتغير أقصى قيمة للتيار يمكن للملف تحملها

ثابت بلانك هو ثابت فيزيائي قيمته لا تتغير بتغير تردد الضوء فقيمه دائما تساوي 6.625×10^{-34}	$= h =$	$\frac{E}{\nu}$
ثابت التوزيع للترانزستور يعتمد علي التصميم الهندسي و نسب الشوايب في بللورات الترانزستور	$= \alpha_e =$	$\frac{I_C}{I_E}$
نسبة التكبير للترانزستور تعتمد علي التصميم الهندسي و نسب الشوايب في بللورات الترانزستور	$= \beta_e =$	$\frac{I_C}{I_B}$

قانون الحث الذاتي	$\frac{\mu A N^2}{\ell}$	$= L =$	$\frac{emf}{\Delta I / \Delta t}$
قانون الحث المتبادل	$\sqrt{L_1 L_2}$ لملفين بينهما اقتران تام يعتمد علي : ١ - وجود قلب من الحديد داخل الملفين ٢ - حجم و عدد لفات الملفين ٣ - المسافة الفاصلة بين الملفين	$= M =$	$\frac{emf_2}{\Delta I_1 / \Delta t}$
كفاءة التحويل	تعتمد علي تصميم المحول ونوع المواد المستخدمة في تصنيعه : ١ - شكل و حجم و وضع الملفين بالنسبة لبعضهما ٢ - نوع المواد المصنع منها أسلاك الملفين ٣ - نوع مادة القلب المعدني ٤ - شكل القلب المعدني و تقسيمه لشرائح معزولة	$= \eta =$	$\frac{I_S V_S}{I_P V_P}$

الكمية الفيزيائية	$\frac{\epsilon A}{d}$ يعتمد علي : ١ - ثابت العزل للمادة العازلة بين اللوحين ٢ - مساحة اللوحين ٣ - المسافة الفاصلة بين اللوحين و بذلك فهي تعتمد علي التصميم الهندسي للمكثف	$= C =$	$\frac{Q}{V}$
المقاومة الحثية	$\omega L = 2\pi f L$ عند تغير الجهد (بدون تغير التردد) أو عند تغير التيار (بدون تغير التردد) تبقى قيمة المقاومة ثابتة	$= X_L =$	$\frac{V_L}{I}$
المقاومة السعوية	$\frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$ عند تغير الجهد (بدون تغير التردد) أو عند تغير التيار (بدون تغير التردد) تبقى قيمة المقاومة ثابتة	$= X_C =$	$\frac{V_C}{I}$

مثال ١ : نفس هذه القوانين التي يفترض ألا يشتق منها عوامل ، إذا افترض واضع السؤال ثبات باقي العوامل فإنه يصبح قانون للعوامل وتصبح الكميتين بينهما تناسب و تتغير قيمة الكمية الناتجة بتغير الكمية الأولى

مثال ٢ : في دائرة تيار مستمر فإن شدة التيار لا تتناسب عكسيا مع الزمن لأن القانون $I = \frac{Q}{t}$ يستعمل للتعريف فقط و لا يشتق منه عوامل حيث أنه بزيادة الزمن تزداد كمية الشحنة بنفس النسبة فتظل شدة التيار ثابتة . أما إذا افترض واضع السؤال ثبات كمية الشحنة فإن العلاقة بين التيار والزمن تصبح عكسية فإذا قال في السؤال (ماذا يحدث لشدة التيار إذا زاد زمن مرور نفس كمية الشحنة في موصل للضعف) فستكون الإجابة : تقل شدة التيار للنصف

مثال آخر : حساسية الجلفانومتر لا تعتمد علي زاوية انحراف المؤشر و لا علي شدة التيار المعار فيه حيث أن زيادة شدة التيار المار بالملف تؤدي لزيادة زاوية انحراف المؤشر بنفس النسبة و تظل الحساسية ثابتة . أما إذا افترض واضع السؤال ثبات زاوية انحراف المؤشر بأن يقول (زاد أقصى تيار يمكن أن يتحمله الملف) و بالتالي فقد تم توصيل مجزئ للتيار و تمت (عادة معايرة تدريج الجهاز فأصبح الجهاز يتحمل تيارا أكبر مع بقاء أقصى زاوية لانحراف المؤشر ثلثة لا تتغير ، و بالتالي فقد افترض واضع السؤال ثبات الزاوية فتتناسب الحساسية عكسيا مع قيمة أقصى تيار يتحمله الملف و تقل حساسية الجهاز

رابعاً: مهارات الرسم البياني

تنويه: نقدم هنا بشكل تفصيلي مميز بآذن الله كل أفكار الرسم البياني التي يمكن أن تقابل في امتحان آخر العام مقسمة إلى 4 مهارات مع عدد كبير من الأمثلة التوضيحية

المهارة الأولى: رسم العلاقة بين متغيرين أحدهما على المحور الرأسي (محور الصادات) والآخر على المحور الأفقي (محور السينات) الرسم يكون عبارة عن خط مستقيم ويطلب منك معرفة الكمية الفيزيائية التي تمثل ميل هذا الخط المستقيم

ولكي تعرف الكمية الفيزيائية التي تمثل ميل هذا الخط المستقيم لابد أن تكون على علم بالقانون الذي يربط المتغيرين (الأفقي والرأسي) الموضحين على الرسم ومن القانون يمكنك معرفة ما يساويه الميل حيث أن:

المعادلة الخطية التي ينتج عند رسمها خط مستقيم تكون على الصورة:

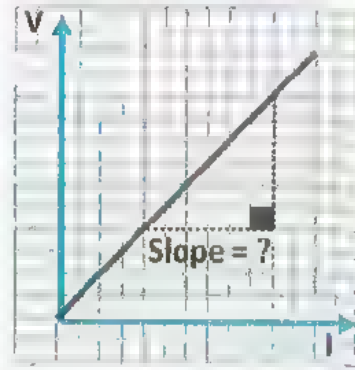
$$Y = mX + c$$

- X هي المتغير المستقل الذي نرسم قيمه على المحور الأفقي محور السينات
- Y هي المتغير التابع الذي نرسم قيمه على المحور الرأسي (محور الصادات)
- m هي الرقم الثابت المضروب في المتغير المستقل ويسمى (معامل السينات) و يمثل على الرسم ميل الخط المستقيم
- c هي الرقم الثابت المضاف الي المتغير المستقل و يمثل على الرسم الجزء المقطوع من محور الصادات . وبالتالي فإن:

$$\text{الميل} = \frac{\text{الكمية الموجودة محور على الصادات}}{\text{الكمية الموجودة محور على السينات}} = \text{معامل الكمية الموجودة على محور السينات في القانون}$$

المهارة الثانية: رسم العلاقة بين فرق الجهد (V) على المحور الرأسي وشدة التيار (I) على المحور الأفقي

من الرسم وحدة قياس الميل هي

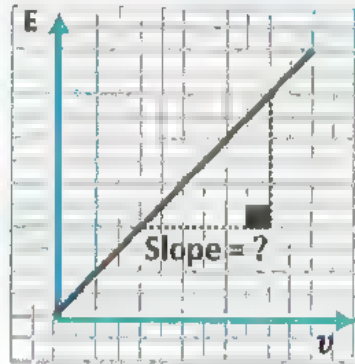


أولاً لابد من كتابة القانون الذي يجمع المتغيرين وهو $V = IR$

$$\text{Slope (الميل)} = \frac{V}{I} = R$$

أو بطريقة أخرى لاحظ أن محور السينات يمثل شدة التيار (I) وبالعودة للقانون نجد أن معامل السينات هو (R) وهو ما يساويه الميل وبالتالي تكون وحدة قياس الميل هي الأوم Ω

الرسم يوضح العلاقة بين طاقة الفوتون (E) على المحور الرأسي وتردده (v) على المحور الأفقي من الرسم وحدة قياس الميل هي



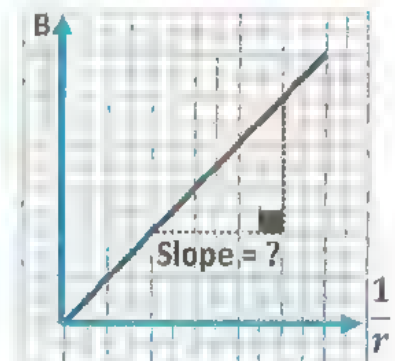
أولاً لابد من كتابة القانون الذي يجمع المتغيرين وهو $E = hv$

$$\text{Slope (الميل)} = \frac{E}{v} = h$$

أو بطريقة أخرى لاحظ أن محور السينات يمثل التردد (v) وبالعودة للقانون نجد أن معامل السينات هو (h) وهو ما يساويه الميل وبالتالي تكون وحدة قياس الميل هي جول . ثانية



الرسم يوضح العلاقة بين كثافة الفيض عند مركز ملف دائري (B) على المحور الرأسي ومقلوب نصف قطر الملف ($\frac{1}{r}$) على المحور الأفقي من الرسم فإن الميل يساوي



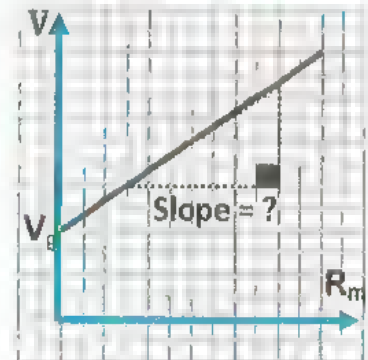
أولاً لابد من كتابة القانون الذي يجمع المتغيرين وهو $B = \frac{\mu NI}{2r}$

(الميل) $\text{Slope} = \frac{B}{\frac{1}{r}} = Br = \frac{\mu NI}{2}$

أو بطريقة أخرى لاحظ أن محور السينات يمثل ($\frac{1}{r}$) وبالعودة للقانون وكتابته كالتالي $B = \frac{\mu NI}{2} \times \frac{1}{r}$ نجد أن معامل السينات هو ($\frac{\mu NI}{2}$) وهو ما يساويه الميل



الرسم يوضح العلاقة بين أقصى فرق جهد يقبسه الفولتميتر (V) على المحور الرأسي ومقاومة مضاعف الجهد (R_m) على المحور الأفقي من الرسم فإن الميل يساوي



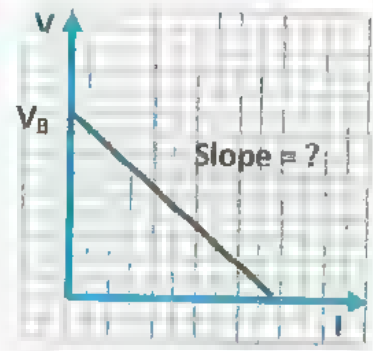
أولاً لابد من كتابة القانون الذي يجمع المتغيرين وهو $V = V_g + I_g R_m$

(الميل) $\text{Slope} = \frac{V - V_g}{R_m} = I_g$

لاحظ هنا أن محور الصادات لا يبدأ من نقطة الأصل ولكن يبدأ من عند V_g وهو ما يمثل الجزء المقطوع من محور الصادات أو بطريقة أخرى لاحظ أن محور السينات يمثل (R_m) وبالعودة للقانون وكتابته كالتالي $V = V_g + I_g R_m$ نجد أن معامل السينات هو (I_g) وهو ما يساويه الميل



الرسم يوضح العلاقة بين فرق جهد بين قطبي عمود كهربائي (V) على المحور الرأسي وشدة التيار (I) على المحور الأفقي من الرسم فإن الميل يساوي



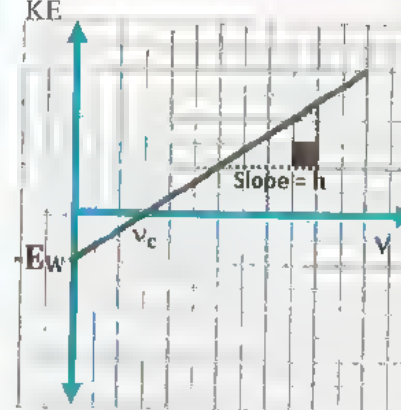
$V = V_B - I r$

(الميل) $\text{Slope} = \frac{V - V_B}{I} = -r$

أو بطريقة أخرى لاحظ أن محور السينات يمثل (I) وبالعودة للقانون وكتابته كالتالي $V = V_B - I r$ نجد أن معامل السينات هو (-r) وهو ما يساويه الميل



الرسم يوضح العلاقة بين طاقة حركة الإلكترونات التأثير الكهروضوئي (KE) على المحور الرأسي و تردد الضوء (v) على المحور الأفقي أولاً : من الرسم فإن الميل يساوي



$KE = h v - h v_c$

(الميل) $\text{Slope} = \frac{\Delta KE}{\Delta v} = h$

ثانياً : من الرسم فإن دالة الشغل للمعدن تساوي
الحل: لإيجاد الجزء المقطوع من محور الصادات فهو القيمة الثابتة المضافة في المعادلة و بالتالي هو $-h v_c$ وهو يساوي دالة الشغل للمعدن

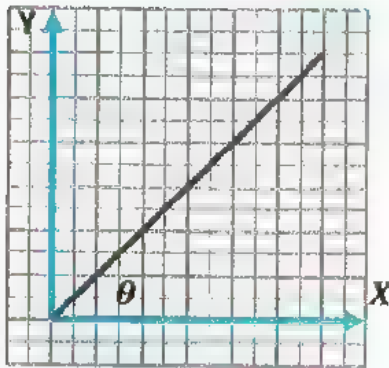
ثالثاً : من الرسم فإن التردد الحرج للمعدن تساوي
الحل: لإيجاد الجزء المقطوع من محور السينات فإننا نجعل قيمة محور الصادات في المعادلة تساوي صفر أي أن $0 = h v - h v_c$ فنجد أن محور السينات v يساوي v_c وهو يساوي التردد الحرج للمعدن

قيمة الميل (المقدار)

(هنا سوف يعطيك رسمة بيانية بين متغيرين أحدهما علي المحور الرأسي (محور الصادات) والآخر علي المحور الأفقي (محور السينات) و الرسم عبارة عن خط مستقيم ويطلب منك حساب مقدار الميل عن طريق سؤالك عن قيمته ويتم حساب المطلوب بطريقتين حسب معطيات السؤال)

الطريقة الأولى : أن تكون الرسمة البيانية موضح عليها قيمة زاوية الميل

ولاحظ أن



الميل = $\frac{\text{الكهية الموجودة لمحور علي الصادات}}{\text{الكهية الموجودة لمحور علي السينات}}$

$$\tan \theta = \frac{\text{المقابل}}{\text{الجوار}}$$

ولاحظ θ هنا زاوية ميل الخط مع الأفقي



الرسم يوضح العلاقة بين الفيض المغناطيسي (Φ_m) الذي يخترق عدة ملفات موضوعة عمودياً في فيض كثافته B علي المحور الرأسي ، ومساحة تلك الملفات (A) علي المحور الأفقي من الرسم فإن قيمة كثافة الفيض الموضوع فيه هذه الملفات تساوي

الحل : أولاً لابد من كتابة القانون الذي يجمع المتغيرين وهو

$$\Phi_m = BA \sin \theta$$

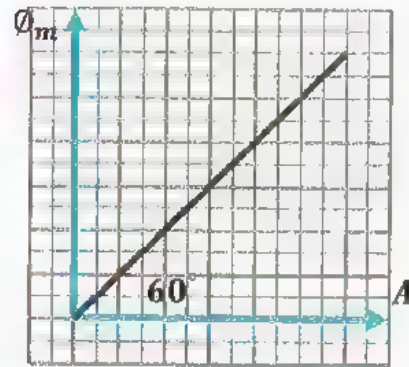
$$\text{Slope} = \frac{\Phi_m}{A} = B \sin \theta$$

ولاحظ أنه ذكر في السؤال أن الملفات وضعها عمودي في هذا

$$\Phi_m = BA : \text{المجال أي أن}$$

$$\text{Slope} = \frac{\Phi_m}{A} = B = \tan \theta$$

$$\therefore \text{Slope} = B = \tan 60^\circ = \sqrt{3} \text{ T}$$



الرسم يوضح العلاقة بين المقاومة الخارجية المقاسة بالأوميتير (R_X) علي المحور الرأسي ، ومقلوب شدة التيار المارة بالجهاز ($\frac{1}{I}$) علي المحور الأفقي

أولاً : من الرسم فإن الميل يساوي

الحل : أولاً لابد من كتابة القانون الذي يجمع المتغيرين

$$R_X = \frac{V_B}{I} - R$$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta R_X}{\Delta (\frac{1}{I})} = V_B$$

ثانياً : من الرسم فإن (R أوميتير) تساوي

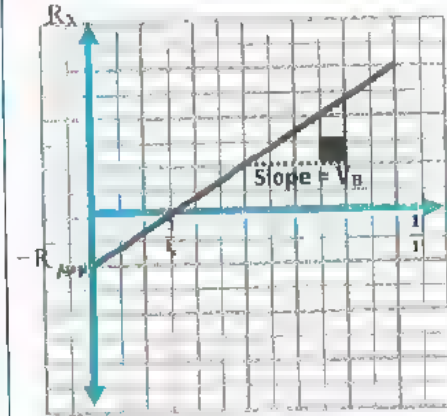
الحل : لإيجاد الجزء المقطوع من محور الصادات فهو القيمة الثابتة المضافة في المعادلة وبالتالي هو ($-R$ أوميتير) وهو يساوي مقاومة الأوميتير

ثالثاً : من الرسم فإن I_g تساوي

الحل : لإيجاد الجزء المقطوع من محور السينات فإننا نجعل قيمة محور الصادات في المعادلة تساوي صفر

$$\text{أي أن أوميتير } 0 = \frac{V_B}{I} - R$$

$$\text{يساوي } \frac{R}{V_B} \text{ و هو يساوي } \frac{1}{I_g}$$



الرسم يوضح العلاقة بين فرق الجهد (V) ثلاثية أسلاك من النحاس على المحور الرأسي، وشدة التيار (I) على المحور الأفقي.... من الرسم فإن $R_x: R_y: R_z$ تساوي.....

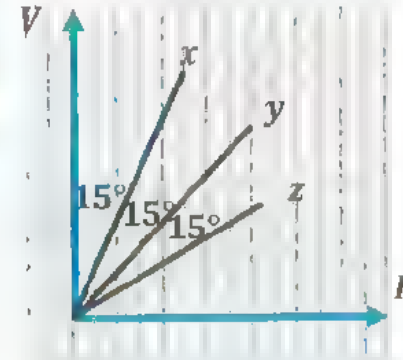
الخط / أولاً لابد من كتابة القانون الذي يجمع المتغيرين وهو $V = IR$

$$\text{Slope (الميل)} = \frac{V}{I} = R = \tan \theta$$

ولاحظ أن الزوايا الموضحة بالرسم بين الخط المستقيم ومحور الصادات ولابد من التعويض بالزوايا المتممة لها أي أن:

$$R_x: R_y: R_z = \tan 75: \tan 60: \tan 45$$

$$\therefore R_x: R_y: R_z = 3.73: 1.73: 1$$



الشكل البياني لسلكين X و Y وضعاً في فيض مغناطيس كثافته (B) وطول كل منهما (l) فتأثر كل منهما بقوة فمن الشكل تكون النسبة $\frac{I_x}{I_y}$ تساوي.....

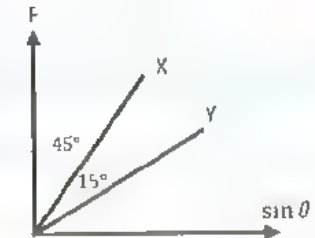
الخط / أولاً لابد من كتابة القانون الذي يجمع المتغيرين وهو $F = BIL \sin \theta$

$$\text{Slope (الميل)} = \frac{F}{\sin \theta} = BIL = \tan \theta$$

ولاحظ أن السلكين لهما نفس الطول وموضوعين في نفس المجال وبالتالي فإن:

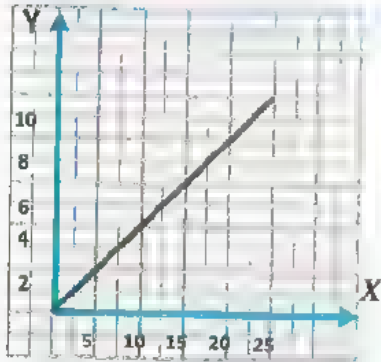
$$\frac{I_x}{I_y} = \frac{\tan 45}{\tan 30}$$

$$\therefore \frac{I_x}{I_y} = \sqrt{3}$$



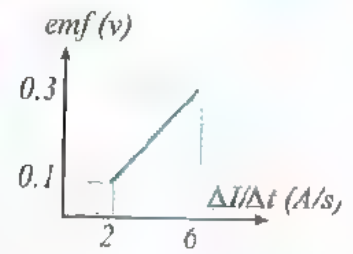
ولاحظ أن

$$\frac{\text{الكهية الوجودية محور علي الصادات}}{\text{فرق الصادات}} = \frac{\text{الكهية الوجودية محور علي السينات}}{\text{فرق السينات}} = \text{الميل}$$



الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين ق.د.ك المستحثة في ملف ثانوي ومعدل تغير التيار في ملف ابتدائي، فإن معامل الحث المتبادل بين الملفين يساوي ..؟

الخط / أولاً لابد من كتابة القانون الذي يجمع المتغيرين وهو $\text{emf} = M \frac{\Delta I}{\Delta t}$

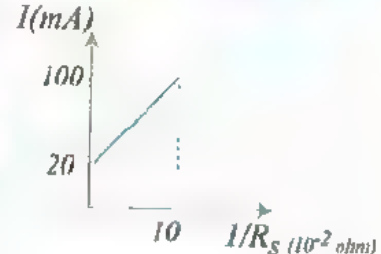


$$\text{Slope (الميل)} = \frac{\text{emf}}{\Delta I / \Delta t} = M = \frac{\text{فرق الصادات}}{\text{فرق السينات}} = \frac{0.3 - 0.1}{6 - 2}$$

$$\therefore M = 0.05 \text{ H}$$

يمثل الشكل البياني المقابل علاقة بين أقصى شدة تيار كهربي مقاسة بواسطة الأميتر ومقلوب مقاومة المجزئ فإن فرق الجهد بين طرفي المجزئ؟

الخط / أولاً لابد من كتابة القانون الذي يجمع المتغيرين وهو $I = I_g + V_g \frac{1}{R_S}$



لاحظ أن محور السينات يمثل $\left(\frac{1}{R_S}\right)$ وبالعودة للقانون نجد أن معامل السينات هو (V_g) وهو ما يساويه الميل و أيضاً يساوي فرق الجهد بين طرفي المجزئ لأن فرق الجهد ثابت (التوصيل توازي)

$$\text{Slope (الميل)} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = V_g = \frac{\text{فرق الصادات}}{\text{فرق السينات}} = \frac{(100 - 20) \times 10^{-3}}{(10 - 0) \times 10^{-2}}$$

$$\therefore V_g = 0.8 \text{ V}$$

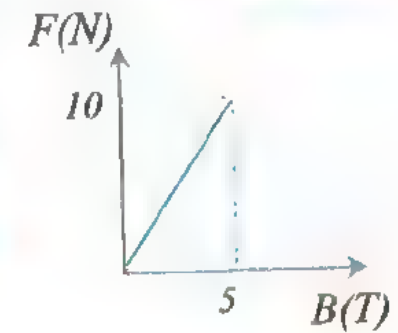
و يكون الجزء المقطوع من محور الصادات هو I_g

$$\therefore I_g = 0.02 \text{ A}$$

المهارة الثالثة : أن يعطيك رسم بياني بين متغيرين والمطلوب هو حساب

المجهول عن طريق الاستعانة بالخط الواحد عند جميع نقاطه و بالتالي

(هنا سوف يعطيك رسم بياني بين متغيرين أحدهما على المحور الرأسي (محور الصادات) والآخر على المحور الأفقي (محور السينات) ويطلب منك حساب قيمة للمتغير الموجود مثلاً على المحور الأفقي عن طريق معرفة القيمة المقابلة له على المحور الرأسي ويمكنك حساب المجهول عن طريق الاستعانة بأن الميل قيمته ثابتة للخط الواحد عند جميع نقاطه و بالتالي نستعمل العلاقة $(\frac{\Delta y_1}{\Delta x_1} = \frac{\Delta y_2}{\Delta x_2})$ فإذا كان الخط يمر بنقطة الأصل تصبح العلاقة $(\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2})$



سلك يمر به تيار كهربى وضع عموديا على اتجاه مجالات مغناطيسية مختلفة ، الشكل البياني يوضح العلاقة بين القوة المغناطيسية (F) المؤثرة على السلك وكثافة الفيض المغناطيسى (B) الموضوع به السلك ، فتكون القوة المؤثرة على السلك عندما تكون كثافة الفيض الموضوع به (3T) هي نيوتن

الحل / نقوم بحساب المجهول عن طريق الاستعانة بالعلاقة:

$$\left(\frac{F_1}{B_1} = \frac{F_2}{B_2} \right)$$

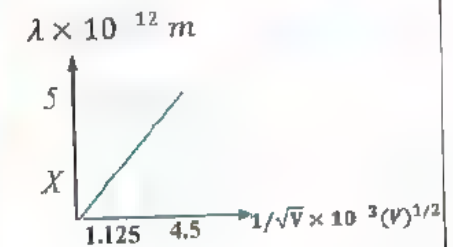
$$\frac{10}{5} = \frac{F_2}{3} \rightarrow \therefore F_2 = 6 \text{ N}$$

يمثل الشكل العلاقة بين الطول الموجي المصاحب لحركة الإلكترونات المنطلقة من فتيلة أنبوبة شعاع الكاثود وانجرى التريبيعى لفرق الجهد المطبق على الأنبوبة ، تكون قيمة النقطة (X) على الرسم تساوي ؟

الحل / نقوم بحساب المجهول عن طريق الاستعانة بالعلاقة:

$$\left(\frac{\lambda_1}{1/\sqrt{V_1}} = \frac{\lambda_2}{1/\sqrt{V_2}} \right)$$

$$\frac{5 \times 10^{-12}}{4.5 \times 10^{-3}} = \frac{\lambda_2}{1.125 \times 10^{-3}} \therefore \lambda_2 = 1.25 \times 10^{-12} \text{ m}$$



المهارة الرابعة : استنتاج الرسم البياني من رسم بياني آخر

قد يطلب منك الحصول على منحنى (القوة الدافعة المستحثة - الزمن) من منحنى (الفيض المغناطيسي - الزمن) لأن emf تنتج من ميل منحنى (الفيض - الزمن)

ملحوظة : عندما يكون المتغير الموجود على المحور الأفقي هو الزمن فإن ميل هذا المنحنى يسمى المعدل الزمنى (أو يسمى : تفاضل الدالة بالنسبة للزمن)

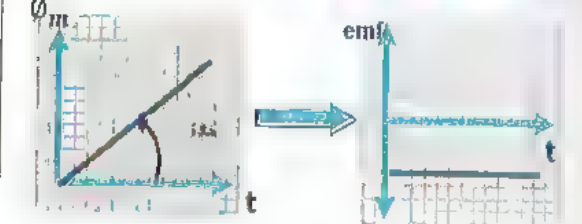
وبالتالي عندما نريد الحصول على منحنى جديد لابد أن نبحث عن ميل المنحنى الأصلي ونحلل خصائصه لاستنتاج المنحنى الجديد عندما نحلل خصائص الميل سنجيب عن سوالين :

السؤال التالى

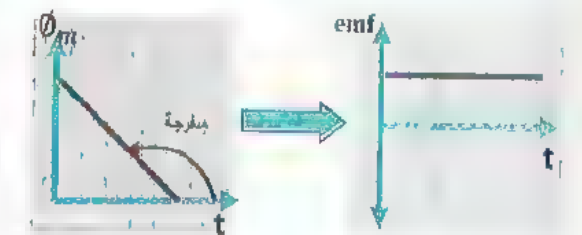
هل الميل قيمته ثابتة (منتظم) أم تزايديه أم تناقصيه

تكون إجابة السؤال عن طريق زاوية الميل فإذا كان الخط المستقيم (أو المماس للمنحنى) يصنع زاوية حادة مع المحور الأفقي (في اتجاه عكس عقارب الساعة) يكون للميل موجبا

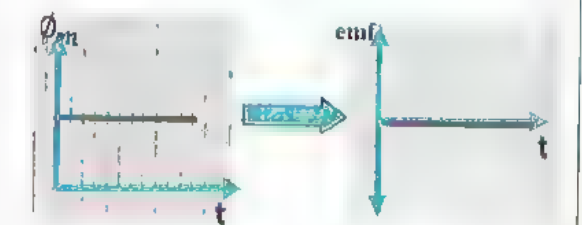
لاحظ : هذا الميل موجب وثابت ولكن ق د ك تتناسب مع سالب معدل الفيض بسبب قاعدة لنز و لذلك كان الرسم فى السالب



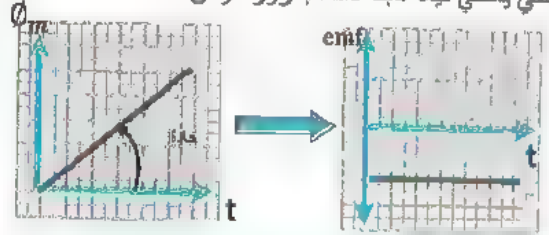
لاحظ : هذا الميل موجب وثابت ولكن ق د ك تتناسب مع سالب معدل الفيض بسبب قاعدة لنز و لذلك كان الرسم فى السالب



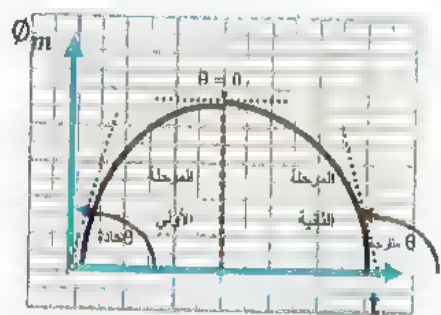
لاحظ : هذا الميل سالب وثابت ولكن ق د ك تتناسب مع سالب معدل الفيض بسبب قاعدة لنز و لذلك كان الرسم فى الموجب



(1) فإذا كانت زاوية الميل متساوية عند البداية و عند النهاية (ثابتة) وهذا يحدث في حالة الخط المستقيم يكون الميل منتظما حيث إذا كان الميل ثابت (منتظم) يكون الرسم الأصلي عبارة عن خط مستقيم مائل فيكون الرسم الجديد عبارة عن خط أفقي يعطي قيمة ثابتة دائما بمرور الزمن



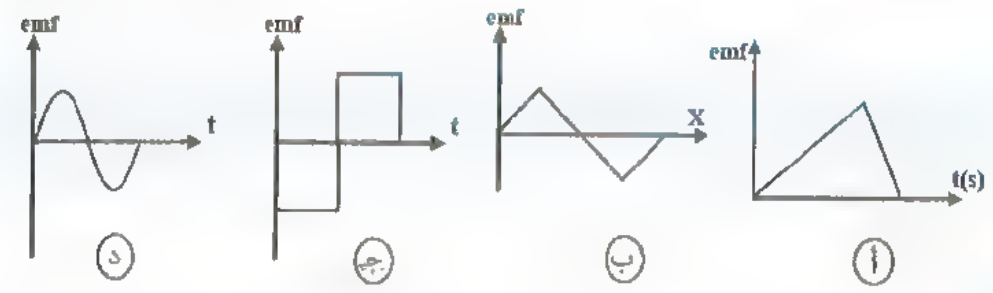
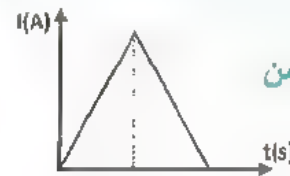
(2) وإذا كانت تزداد بمرور الزمن فإن الميل تزايدى وإذا كانت تقل بمرور الزمن فإن الميل تناقصى



لاحظ أنه في المرحلة الأولى من المنحنى الموضح (ميل مماس المنحنى) يصنع زاوية حادة أي أن الميل موجب ولكن هذه الزاوية تقل بمرور الزمن أي أن الميل يقل حتى تصل إلى قمة المنحنى نجد أن ميل مماس المنحنى يوازي محور السينات أي أن الميل يصبح صفر ثم يبدأ ميل مماس المنحنى في عمل زاوية منفرجة مع السينات (الميل سالب) ولكن قيمة هذه الزاوية تزداد بمرور الزمن أي أن الميل يزداد في الاتجاه السالب



يتغير التيار المار في ملف حث مع الزمن كما بالشكل المقابل ،
أي من الأشكال الآتية يبين العلاقة بين emf المستحثة في الملف مع الزمن

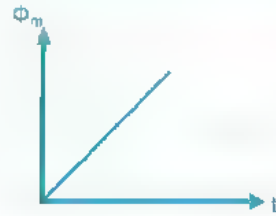


الحل / للإجابة علي هذا السؤال لابد من العودة للقانون الذي ينص علي أن : $emf = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

فلاحظ أن emf تتناسب مع الميل للرسم الأصلي $(\frac{\Delta I}{\Delta t})$ طردياً ولكن بالأخذ في الاعتبار سالب لنز نجد أن الرسم المتوقع للقوة الدافعة المستحثة يساوي سالب الميل (أي أن الميل لو موجب يعطي emf سالبة ولو سالب يعطي emf موجبة) وبالتالي فإن emf تكون في البداية سالبة ولها قيمة ثابتة (الرسم الأصلي خط مستقيم) ثم تصبح موجبة ولها قيمة ثابتة وبالتالي تكون الإجابة الصحيحة هي الاختيار (ج)



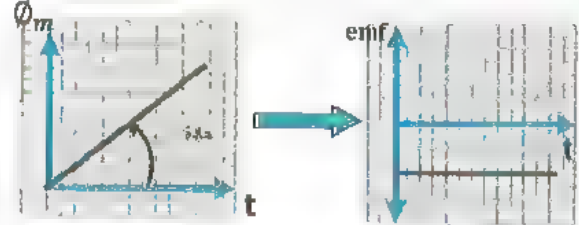
الرسم المقابل يوضح تغير فيض مغناطيسي مع الزمن ، فإن القوة الدافعة المستحثة المتولدة في حلقة مستواها عمودي علي هذا الفيض



- تساوي صفر لأن الزاوية بين الملف و الفيض تساوي صفر
- لها قيمة ثابتة لا تتغير
- تزداد قيمتها مع الزمن
- تقل قيمتها مع الزمن

الحل / للإجابة علي هذا السؤال لابد من العودة للقانون الذي ينص علي أن : $emf = -N \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t}$

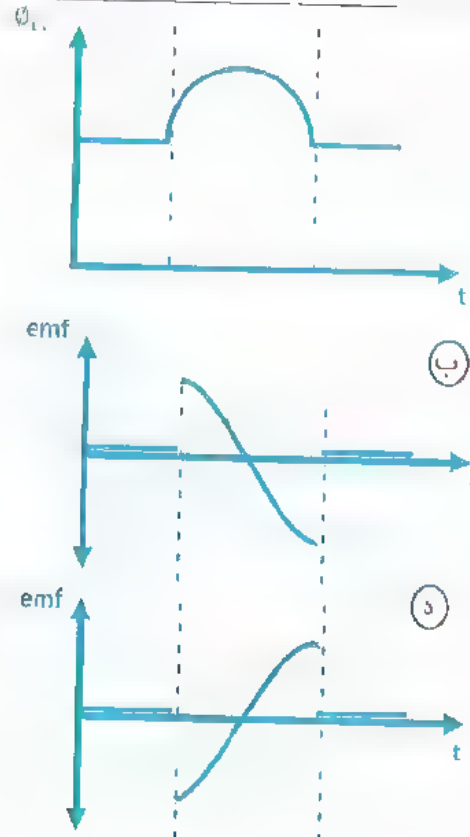
فلاحظ أن emf تتناسب مع الميل للرسم الأصلي $(\frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t})$ طردياً ولأن الرسم خط مستقيم أي أن الميل ثابت فتكون قيمة emf المتوقعة ثابتة لا تتغير



لاحظ : هنا الميل موجب وثابت ولكن ق د ك تتناسب مع سالب معدل الفيض بسبب قاعدة لنز ولذلك كانت قيمة emf سالبة وثابتة



إذا تغير الفيض المغناطيسي المار بملف مع الزمن كما هو موضح بالشكل ، فإن الرسم المعبر عن التغير في القوة الدافعة المستحثة emf مع الزمن والمتولدة في نفس الملف بالحث الكهرومغناطيسي هو



الحل / للإجابة علي هذا السؤال لابد من العودة للقانون الذي ينص علي أن : $emf = -N \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t}$

فلاحظ أن emf تتناسب مع الميل للرسم الأصلي $(\frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t})$ طردياً ولكن بالأخذ في الاعتبار سالب لنز نجد أن الرسم المتوقع للقوة الدافعة المستحثة يساوي سالب الميل (أي أن الميل لو موجب يعطي emf سالبة ولو سالب يعطي emf موجبة) وبالتالي فإن emf يمكن توقعها هنا علي 4 مراحل :

المرحلة الأولى : في بداية المنحني الأصلي نجد أن الفيض ثابت لا يتغير لأن الخط المستقيم المعبر عنه يوازي محور السينات أي أن الميل (emf) في هذه المرحلة يساوي صفر

المرحلة الثانية: نجد أن منحنى الفيض يصنع زاوية حادة مع محور السينات وهذه الزاوية تقل تدريجياً بمرور الزمن أي أن الميل يكون موجب وكبير ثم يقل تدريجياً ولكن emf تتناسب طردياً مع سالب الميل (بسبب سالب لنز) وبالتالي تكون emf سالبة ولها قيمة عظمى ثم تقل حتي تصبح صفر

المرحلة الثالثة : نجد أن منحنى الفيض يصنع زاوية منفرجة مع محور السينات وهذه الزاوية تزداد تدريجياً بمرور الزمن أي أن الميل يكون سالب وصغير ثم يزداد تدريجياً ولكن emf تتناسب طردياً مع سالب الميل (بسبب سالب لنز) وبالتالي تكون emf موجبة وتزداد حتي تصبح عظمى

المرحلة الرابعة: في المنحني الأصلي نجد أن الفيض يصبح ثابت لا يتغير لأن الخط المستقيم المعبر عنه يوازي محور السينات أي أن الميل (emf) في هذه المرحلة يساوي صفر أي أن الإجابة الصحيحة هي (د)

أن يعطيك رسم بياني على شكل منحنى بين متغيرين تربطهم علاقة عكسية (حاصل ضربهم يساوي رقم ثابت)

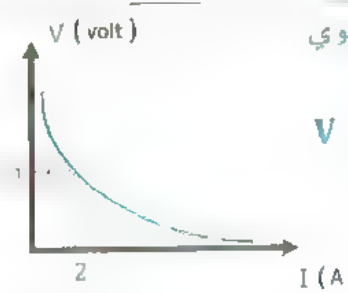
(هنا سوف يعطيك رسمة بيانية بين متغيرين أحدهما على المحور الرأسي (محور الصادات) والآخر على المحور الأفقي (محور السينات) ويكون الرسم على شكل منحنى وبالتالي لن يطلب منك حساب الميل لأن كل نقطة على الخط المنحني لها ميل مختلف فيكون المنحنى له عدد لا نهائي من الميل) ولكن سيطلب منك الكمية الفيزيائية التي تمثل المساحة تحت المنحنى (المحصورة بين المنحنى ومحور السينات) و هي تعبر عن حاصل ضرب محور الصادات في محور السينات :



في المحول المثالي تكون القدرة المنقولة من الملف الابتدائي للثانوي ثابتة و بالتالي فالعلاقة عكسية بين فرق الجهد و التيار

$$P_w = I \cdot V \quad \text{أي أن} \quad V = \frac{P_w}{I}$$

مثال : الشكل المقابل يمثل العلاقة بين فرق الجهد والتيار في الملف الثانوي لمحول مثالي . احسب القدرة الكهربائية المسحوبة من الملف الابتدائي



الحل / للإجابة على هذا السؤال لابد من العودة للقانون الذي ينص على أن : $V = \frac{P_w}{I}$ فنلاحظ أن V تتناسب مع I تناسباً عكسياً و بالتالي حاصل ضربهما عند أي نقطة على المنحنى تعبر عن القدرة الكهربائية $P_w = I \cdot V$

$$P_w = 2 \times 100 = 200 \text{ Watt}$$

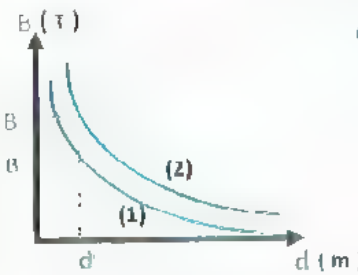
قد يعطيك منحنين على نفس الرسم البياني ليقارن بين قيمة الثابت الناتج عن حاصل ضرب المتغيرين (الصادات و السينات) لكل من المنحنين فيكون المنحنى البعيد عن المحاور هو صاحب الثابت الأكبر



الشكل المقابل يمثل العلاقة بين كثافة الفيض عند نقطة و بُعد هذا النقطة عن سلك مستقيم يمر به تيار كهربى و تم إعادة التجربة بتيار كهربى مختلف . فأي المنحنين يمثل مرور تيار أكبر في السلك

الحل / الشكل المقابل يمثل العلاقة بين كثافة الفيض و بُعد النقطة عن السلك فإن حاصل ضربهما من القانون

$$B d = \frac{\mu I}{2\pi} \quad \text{يساوي} \quad B = \frac{\mu I}{2\pi d}$$



وبالتالي فحاصل ضرب $(B \times d)$ يكون أكبر عند مرور تيار أكبر وبالتالي فإن المساحة تحت المنحنى عند أي نقطة على المنحنى تكون أكبر في حالة مرور تيار أكبر فإن المنحنى (2) يمثل مرور تيار أكبر في السلك

أن يطلب منك رسم بياني يمثل العلاقة بين كميتين . و بالرغم من أن الكميتين تجمعهم معادلة واحدة إلا أن الكميتين لا تؤثران ببعضهما

سبق و تحدثنا عن بعض القوانين في المنهج لا يشق منها عوامل . فإذا طلب منك رسمة بيانية لهذه القوانين فإنها تمثل خط أفقي يوازي محور السينات و يشير لقيمة ثابتة على محور الصادات



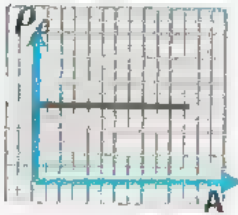
ارسم شكلاً بيانياً يمثل العلاقة بين المقاومة النوعية لسلك ومساحة مقطع هذا السلك

$$R = \frac{\rho_e L}{A} \quad \text{أي أن} \quad \rho_e = \frac{RA}{L}$$

إلا أن العلاقة لا تمثل بخط مستقيم ميله $\frac{R}{L}$ لأن أي زيادة في المساحة يقابلها نقص في المقاومة و تبقى المقاومة النوعية خاصية مميزة لنوع السلك لا

$$\rho_e = \frac{RA}{L} \quad \text{يمكن اشتقاق العوامل المؤثرة عليها من القانون}$$

فإن المنحنى المعبر عن العلاقة بينهما يمثل خط أفقي يوازي محور السينات كما بالشكل



مثال (٢١)

ارسم شكلاً بيانياً يمثل العلاقة بين معامل الحث الذاتي لملف ومعدل تغير التيار في هذا الملف

$$emf = L \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \text{أي أن} \quad L = \frac{emf}{\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)}$$

إلا أن العلاقة بينهما ليست عكسية ولا تمثل بمنحنى عكسي لأن أي زيادة في معدل تغير التيار يقابلها زيادة في القوة الدافعة المستحثة المتولدة بالملف و يبقى معامل الحث الذاتي للملف ثابت قيمته لا

$$L = \frac{\mu AN^2}{l} \quad \text{تتغير حيث يتوقف على}$$

$$L = \frac{emf}{\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)} \quad \text{ولا يمكن اشتقاق العوامل المؤثرة عليها من القانون}$$

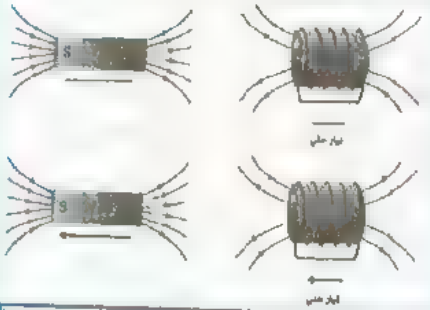
فإن المنحنى المعبر عن العلاقة بينهما يمثل خط أفقي يوازي محور السينات كما بالشكل



خامساً: أهم القواعد المستخدمة

القاعدة	الاستخدام	طريقة الاستخدام (نص القاعدة)
قاعدة أمبير لليد اليميني	تستخدم القاعدة في تحديد اتجاه المجال الناتج عن مرور تيار كهربي في سلك مستقيم	نتصور أننا نقبض على السلك باليد اليميني بحيث يشير الإبهام إلى اتجاه التيار المار في السلك فيكون دوران باقي الأصابع الملتفة هو اتجاه خطوط الفيض
قاعدة أمبير لليد اليميني	يمكن أن تستخدم القاعدة في تحديد اتجاه خطوط الفيض في الملف الدائري	عند جعل الإبهام مع اتجاه دوران التيار في الملف الدائري فإن اتجاه دوران الأصابع يشير إلى اتجاه خطوط الفيض داخل الملف
البريمة اليميني لماكسويل	تستخدم القاعدة في تحديد اتجاه خطوط الفيض في الملف اللولبي	نتصور أننا ندير البريمة باليد اليميني بحيث يكون اتجاه الدوران مع اتجاه التيار فيكون اتجاه الاندفاع داخل الملف هو اتجاه خطوط الفيض
قاعدة عقارب الساعة	تستخدم القاعدة في تحديد نوع قطبية الملف الدائري و قطبية الملف اللولبي	عند النظر إلى الملف إذا كان اتجاه التيار مع عقارب الساعة فإننا ننظر إلى القطب الجنوبي (S) أما إذا كان اتجاه التيار عكس عقارب الساعة فإننا ننظر إلى القطب الشمالي (N)

القاعدة	الاستخدام	طريقة الاستخدام (نص القاعدة)
قاعدة فليمنج لليد اليسري	تستخدم القاعدة في تحديد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم (اتجاه حركة السلك) وموضوع عمودياً في مجال مغناطيسي خارجي	نجعل أصابع اليد اليسري الثلاثة الإبهام والسبابة والوسطي و معه باقي الأصابع متعامدة بحيث يشير السبابة إلى اتجاه الفيض (المجال) والوسطي و معه باقي الأصابع تشير إلى اتجاه التيار المار وبالتالي يشير الإبهام إلى اتجاه القوة المغناطيسية (اتجاه حركة السلك)
قاعدة فليمنج لليد اليميني	تستخدم القاعدة في تحديد اتجاه التيار المستحث المتولد في سلك	نجعل أصابع اليد اليميني الثلاثة الإبهام والسبابة والوسطي و معه باقي الأصابع متعامدة بحيث يشير السبابة إلى اتجاه الفيض (المجال) و الإبهام إلى اتجاه حركة السلك وبالتالي يشير الوسطي و معه باقي الأصابع إلى اتجاه التيار المستحث
قاعدة لنز	تستخدم القاعدة في تحديد اتجاه تيار المستحث المتولد في ملف	يكون اتجاه التيار الكهربي المستحث بحيث يعاكس التغير في الفيض المسبب له



بنك الأسئلة

تتقدم أسرة مؤسسة الراقي بخالص الشكر والتقدير للسادة المعلمين الذين أرسلوا لنا عدداً من الأسئلة المتميزة لزيادة الفائدة التي يجنيها طلابنا من الكتاب وقد اخترنا عدداً من هذه الأسئلة وقمنا بوضعها في نهاية هذا البنك وستكون مفيدة جداً لطلابنا بإذن الله وهؤلاء المعلمون بالترتيب الأبجدي هم:

أ/ أحمد صالح

أ/ خالد صابر

أ/ عبد المنعم محمد ونس

أ/ محفوظ على خليل

كما تتقدم المؤسسة بخالص الشكر لـ **دكتور / أحمد حازم عبد الله** والذي سمح لنا بنشر ورقة الأكواد التي كان قد وضعها على السوشيال ميديا ليستفيد منها طلابنا

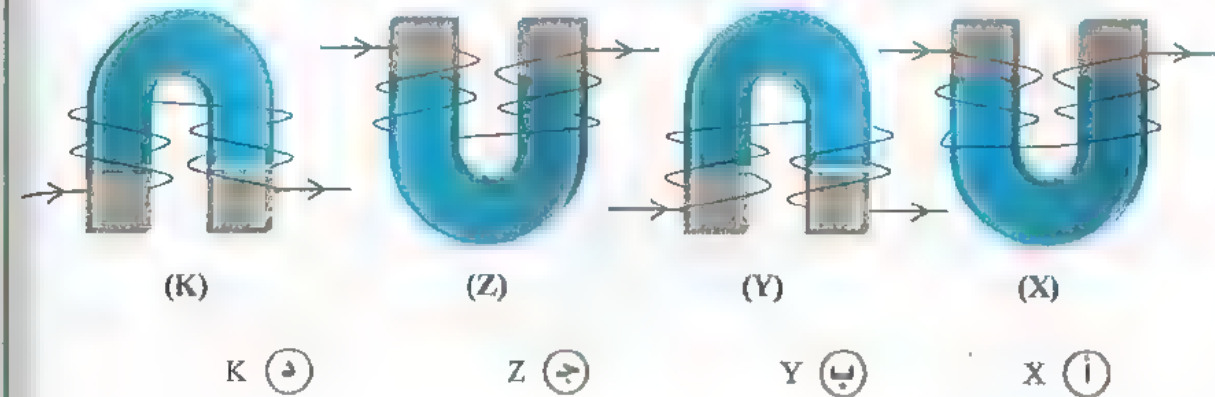
بنك

أسئلة نيوتن

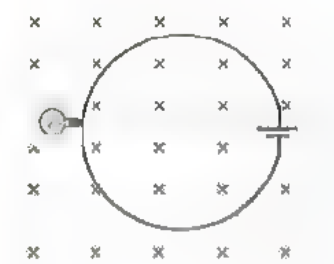
هذا البنك يشمل كمّاً كبيراً ومتنوعاً، ومتميزاً على المنهج ليستطيع الطالب من خلاله الحل على المنهج كاملاً كما يستطيع المعلم من خلاله عقد امتحانات لطلابه على فصل واحد أو عدة فصول سواء متتابعة أو غير متتابعة وبأى عدد من الأسئلة وفي أى زمن، وسيجد الطالب من خلال هذا البنك أنه تدرب على معظم أفكار أسئلة المنهج ويستطيع بعد ذلك حل نماذج الامتحانات على المنهج في الجزء الأول لتقييم مستواه

بنك الأسئلة

(١) الشكل الذي أمامك يمثل أربعة ملفات متماثلة يمر فيها شدة تيار متساوية فإن الشكل الذي يوجد به ثلاثة أقطاب مغناطيسية هو



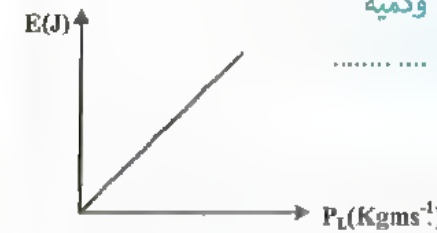
(٢) في الشكل المقابل



عند لحظة زيادة كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر على الدائرة فإن إضاءة المصباح

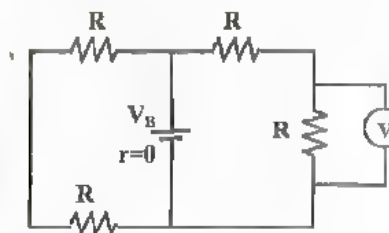
- (أ) تزداد (ب) تقل (ج) تظل ثابتة (د) تنعدم

(٣) الرسم البياني المقابل: يمثل علاقة بين طاقة الفوتونات (E) وكمية تحرك الفوتون (P_L) فيكون ميل الخط المستقيم مساوياً



- (أ) الطول الموجي (λ) (ب) ثابت بلانك (h) (ج) سرعة الضوء (c) (د) تردد الفوتون

(٤) في الدائرة المقابلة وطبقاً للمعطيات على الرسم فإن قراءة الفولتميتر تكون



- (أ) V_B (ب) $\frac{V_B}{2}$ (ج) $\frac{3V_B}{4}$ (د) $\frac{V_B}{4}$

(٥) ملف حث ومكثف ومقاومة وأميتر حراري متصلين معاً على التوالي مع مصدر تيار متردد في دائرة كهربائية مغلقة في حالة رنين عند وضع ساق من الحديد المطاوع داخل الملف فإن قراءة الأميتر

- (أ) تقل (ب) تزداد (ج) تظل كما هي (د) تنعدم

(٦) لديك مقاومة أومية وملف حث مهمل المقاومة لأومية ومكثف وصل كل منها على حدة بمصدر تيار متردد يمكن تغيير تردده لنفس الجهد فإن النسبة بين القيمة العظمى لشدة التيارين في كل دائرة منهم عندما يتغير التردد من F إلى 4F

← في حالة المقاومة :

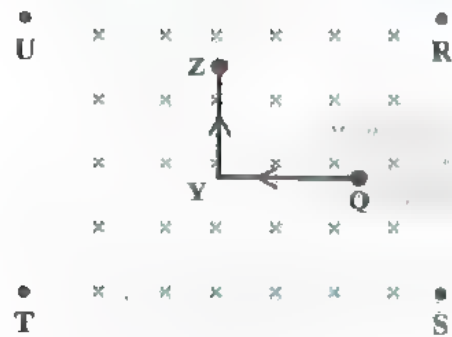
- (أ) $\frac{1}{4}$ (ب) $\frac{4}{1}$ (ج) $\frac{1}{1}$ (د) $\frac{1}{16}$

← في حالة ملف الحث

- (أ) $\frac{1}{4}$ (ب) $\frac{4}{1}$ (ج) $\frac{1}{1}$ (د) $\frac{1}{16}$

← في حالة المكثف

- (أ) $\frac{1}{4}$ (ب) $\frac{4}{1}$ (ج) $\frac{1}{1}$ (د) $\frac{1}{16}$



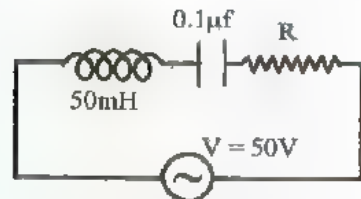
(٧) موصل (ZYQ) فيه $L_{YZ} = L_{YQ}$ والموصل جزء من دائرة كهربائية يمر بها تيار كما بالرسم موضوع في مجال مغناطيسي منتظم بحيث يتأثر الموصل بقوة فيتحرك بحيث تتجه النقطة (Y) نحو النقطة

- (أ) R (ب) S (ج) T (د) U

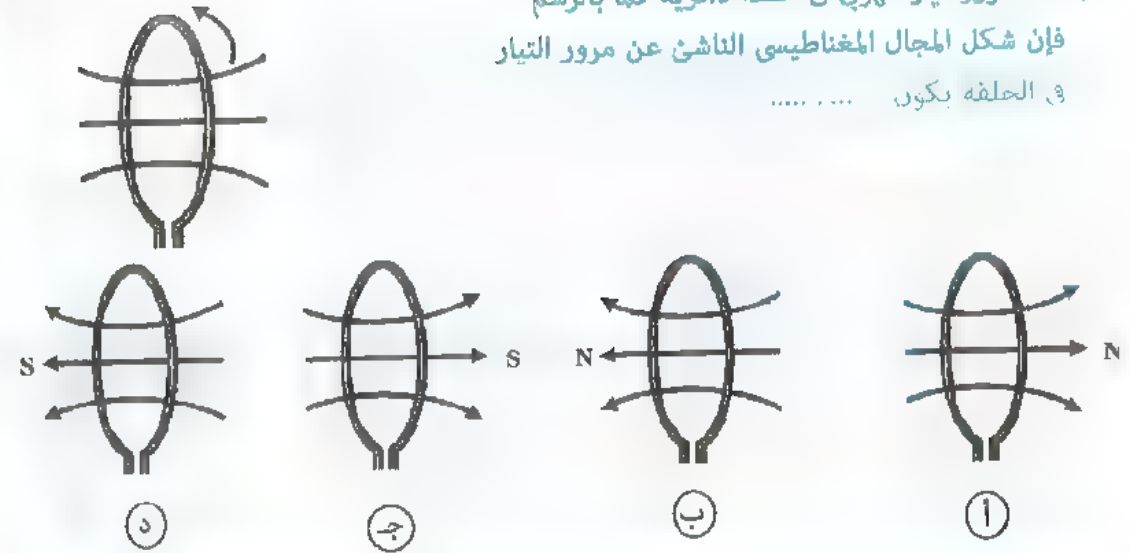
(٨) إذا كانت الدائرة المقابلة في حالة رنين

فيكون تردد المصدر

- (أ) 2.25 KHz (ب) 44.43 MHz (ج) 71.2 KHz (د) 7.12 MHz



٩) عند مرور تيار كهربى فى حلقة دائرية كما بالرسم فإن شكل المجال المغناطيسى الناشئ عن مرور التيار فى الحلقة يكون



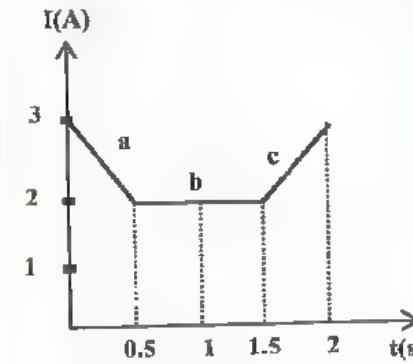
١٠) احسب عدد فوتونات ليزر الزئبق الأزرق اللازمة لبدل شغل مقداره 1 Joule علما بأن الطول الموجي له يساوي 4961 \AA

- أ) $4524.2 \times 10^{18} \text{ m}^{-3}$ ب) $2.4961 \times 10^{18} \text{ m}^{-3}$
ج) 2.4961 m^{-3} د) 4524.2 m^{-3}

١١) سلك من الألومنيوم تم سحب به بحيث قل قطره إلى نصف قطره الأصلي فإن مقاومته ستصبح

- أ) ضعف المقاومة الأصلية ب) أربعة أمثال المقاومة الأصلية
ج) ثمانية أمثال المقاومة الأصلية د) 16 مرة المقاومة الأصلية

١٢) ملف حلزوني طوله 50 cm ونصف قطره 5 cm وبداخله مادة معامل نفاذيتها ضعف معامل نفاذية الهواء وعدد اللفات لوحدة الأطوال منه 20 لفة/متر فإذا تغيرت شدة التيار فى الملف خلال ثانيتين كما بالرسم فإن معامل الحث الذاتي للملف يكون



- أ) $4\pi^2 \times 10^{-7} \text{ H}$ ب) $\pi^2 \times 10^{-7} \text{ H}$
ج) $\frac{\pi^2}{2} \times 10^{-7} \text{ H}$ د) $2\pi^2 \times 10^{-7} \text{ H}$

١٣) فى السؤال السابق:

تكون ق.د.ك المستحثة خلال المرحلة (a) هى

- أ) $4\pi^2 \times 10^{-7}$ ب) صفر
ج) $8\pi^2 \times 10^{-7}$ د) $16\pi^2 \times 10^{-7}$

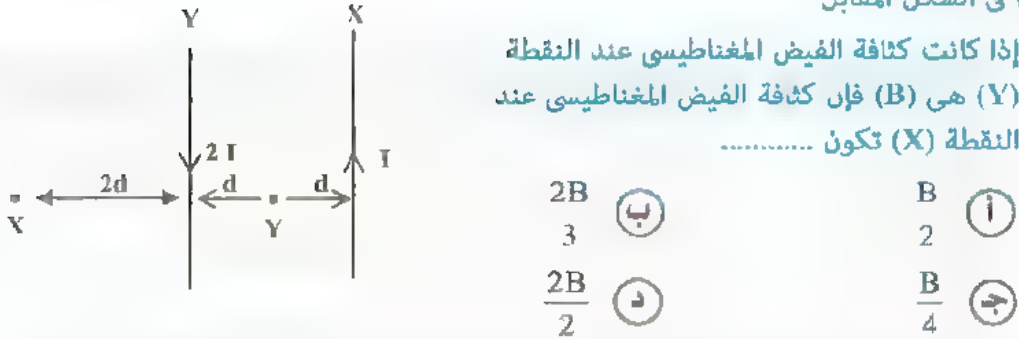
١٤) فى السؤال السابق:

تكون ق.د.ك المستحثة خلال المرحلة (b) هى

- أ) $4\pi^2 \times 10^{-7}$ ب) صفر
ج) $8\pi^2 \times 10^{-7}$ د) $16\pi^2 \times 10^{-7}$

١٥) فى الشكل المقابل

إذا كانت كثافة الفيض المغناطيسى عند النقطة (Y) هى (B) فإن كثافة الفيض المغناطيسى عند النقطة (X) تكون

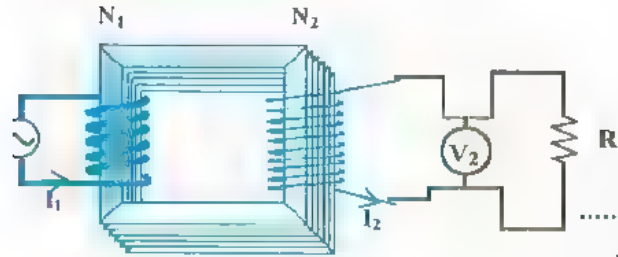


- أ) $\frac{B}{2}$ ب) $\frac{2B}{3}$
ج) $\frac{B}{4}$ د) $\frac{2B}{2}$

١٦) إذا كان تركيز الفجوات والالكترونات فى البلورة السيليكون النقية $2 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ فإذا أضيف إليه أنثيمون بتركيز 10^{13} cm^{-3} فإن :

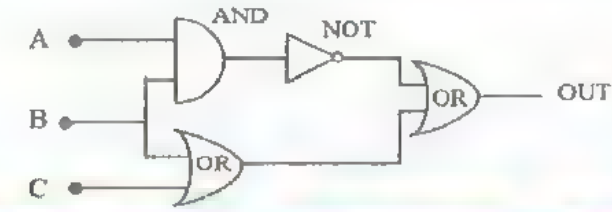
- أ) تركيز الالكترونات فى البلورة الجديدة يساوي
ب) تركيز الفجوات فى البلورة الجديدة يساوي

١٧) محول كهربى كفاءته 100% وكانت :



- أ) $V_2 > V_1$ (I)
ب) $I_2 > I_1$ (II)
ج) $V_1 = V_2, I_1 = I_2$ (III)
د) ففى العلاقات السابقة تكون صحيحة؟
أ) فقط I ب) فقط II ج) فقط III د) I, II معًا

١٨) يوضح الشكل تجمعا من البوابات المنطقية فإن الجدول الذي يوضح قيمة الخرج OUT عندما يكون الدخل متماثلاً هو

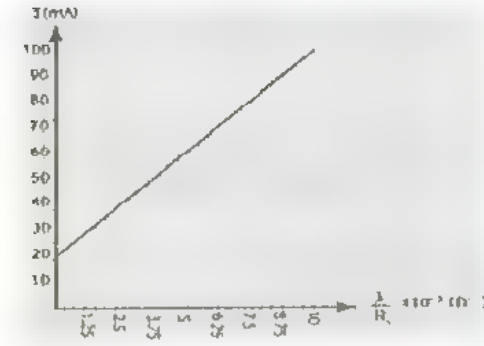


١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

١) ٢) ٣) ٤) ٥) ٦) ٧) ٨) ٩) ١٠) ١١) ١٢) ١٣) ١٤) ١٥) ١٦)

١٩) المقاومة المكافئة لمقاومتين متصلتين على التوالي هي (S) وعند توصيلهم على التوازي تكون المقاومة المكافئة هي (P) فإذا كانت $S = nP$ فإن أقل قيمة لـ n تساوي

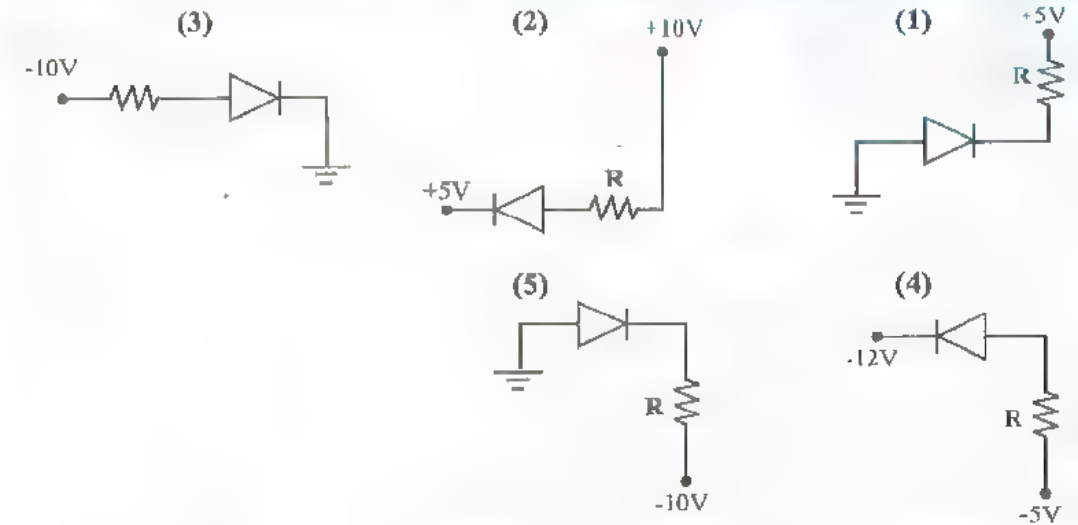
١) ٢) ٣) ٤) ٥) ٦) ٧) ٨) ٩) ١٠) ١١) ١٢) ١٣) ١٤) ١٥) ١٦)



٢٠) يمثل الشكل البياني العلاقة بين أقصى تيار كهربائي مقاسه بواسطة الأميتر ومقلوب مقاومة مجزئ التيار فإن فرق الجهد بين طرفي مجزئ التيار يساوي

١) ٢) ٣) ٤) ٥) ٦) ٧) ٨) ٩) ١٠) ١١) ١٢) ١٣) ١٤) ١٥) ١٦)

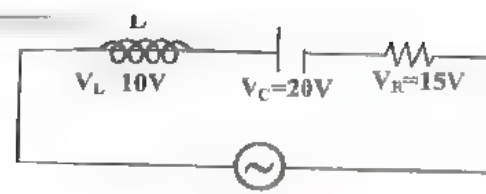
٢١) أي من الأشكال الآتية موصلة توصيلاً أمامياً



١) ٢) ٣) ٤) ٥) ٦) ٧) ٨) ٩) ١٠) ١١) ١٢) ١٣) ١٤) ١٥) ١٦)

٢٢) الشكل المقابل يمثل دائرة تيار متردد (R.L.C) فإذا كانت قيمة المقاومة R هي 60Ω فإن شدة التيار المارة خلال المكثف C هي

١) ٢) ٣) ٤) ٥) ٦) ٧) ٨) ٩) ١٠) ١١) ١٢) ١٣) ١٤) ١٥) ١٦)



٢٣) دايود يمكن تمثيله بمقاومة في الاتجاه الأمامي قيمتها 20 أوم وفي الاتجاه العكسي ما لا نهاية وصل طرفاه بمصدر متردد قوته الدافعة العظمى 10 فولت ، فإن :

١) ٢) ٣) ٤) ٥) ٦) ٧) ٨) ٩) ١٠) ١١) ١٢) ١٣) ١٤) ١٥) ١٦)

٢) ٣) ٤) ٥) ٦) ٧) ٨) ٩) ١٠) ١١) ١٢) ١٣) ١٤) ١٥) ١٦)

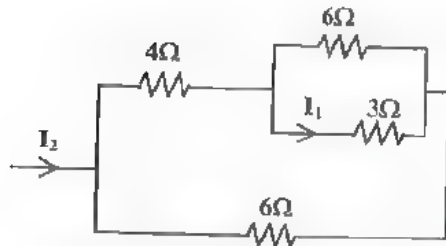
٣) ٤) ٥) ٦) ٧) ٨) ٩) ١٠) ١١) ١٢) ١٣) ١٤) ١٥) ١٦)

٤) ٥) ٦) ٧) ٨) ٩) ١٠) ١١) ١٢) ١٣) ١٤) ١٥) ١٦)

٢٤) في الشكل المقابل

تكون النسبة $\frac{I_1}{I_2}$ بين =

١) ٢) ٣) ٤) ٥) ٦) ٧) ٨) ٩) ١٠) ١١) ١٢) ١٣) ١٤) ١٥) ١٦)

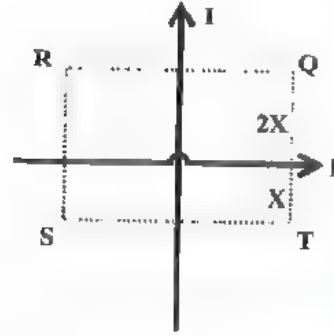


٢٥) الشكل المقابل يبين مقطع عرضي لملف لولبي يحيط به ملف دائري و كان الملف الدائري عدد لفاته 500 لفة ونصف قطره 20cm وينطبق محوره مع محور الملف اللولبي الذي طوله 40cm وعدد لفاته 100 لفة فإذا علمت أن كثافة الفيض المحصل عند المركز C هي $25\pi \times 10^{-4}$ تسلا فإن شدة التيار المار (I) في الملف اللولبي واتجاهه تكون

الاتجاه	التيار I (A)	الخيار
مع عقارب الساعة	5A	١
عكس عقارب الساعة	5A	٢
مع عقارب الساعة	10A	٣
عكس عقارب الساعة	10A	٤

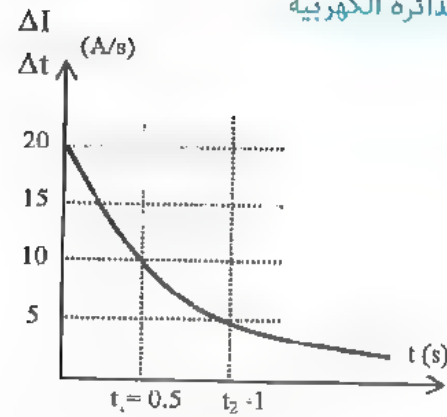
(٣١) اتصل مصدر تيار كهربى بتردد مقاومته الداخلية مهملة بمكثف كهربى وملف حث عديم المقاومة الأومية على التوالي وكانت المفاعلة الحثية للملف تساوى ضعف المفاعلة السعوية للمكثف فإذا ازداد تردد المصدر للضعف فإن النسبة بين المفاعلة الكلية للدائرة قبل وبعد تغيير تردد المصدر يساوى

- ☐ أ $\frac{2}{7}$ ☐ ب $\frac{2}{1}$ ☐ ج $\frac{7}{2}$ ☐ د $\frac{1}{2}$

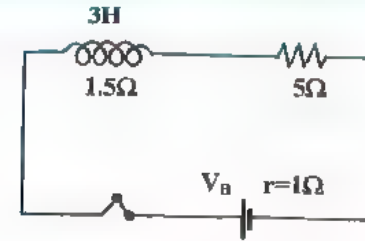


(٣٢) سلكتان مستقيمان طويلين متعامدين يمر في كل منهما تيار (I) أمبير النقاط (T, S, R, Q) تقع ضمن المجال المغناطيسى الناشئ عن مرور التيارين في السلكتين فإن النقطة التى يكون عندها كثافة الفيض المحصلة أكبر ما يمكن هى

- ☐ أ Q ☐ ب R ☐ ج S ☐ د T



(٣٣) في ضوء البيانات على الرسم والبيانات المعطاه على الدائرة الكهربائية



فإن ق.د.ك للبطارية =

- ☐ أ 60V ☐ ب صفر ☐ ج 30V ☐ د 15 V

(٣٤) في السؤال السابق:

فإن فرق الجهد بين طرفي الملف عند الزمن ($t_1 = 0.5$ s)

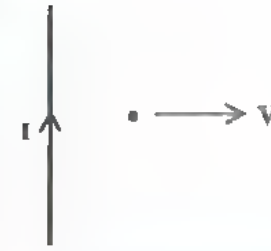
- ☐ أ 24V ☐ ب 36V ☐ ج 30V ☐ د 60 V

(٣٥) في السؤال السابق:

فإن فرق الجهد بين طرفي الملف عند الزمن ($t_2 = 1$ s)

- ☐ أ 24V ☐ ب 60V ☐ ج 30V ☐ د 36V

(٢٦) الكترون يتحرك مبتعداً عن سلك كما بالرسم
فإن اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على الالكترون



- ☐ أ لأعلى ☐ ب لأسفل ☐ ج خارج الصفحة ☐ د لداخل الصفحة

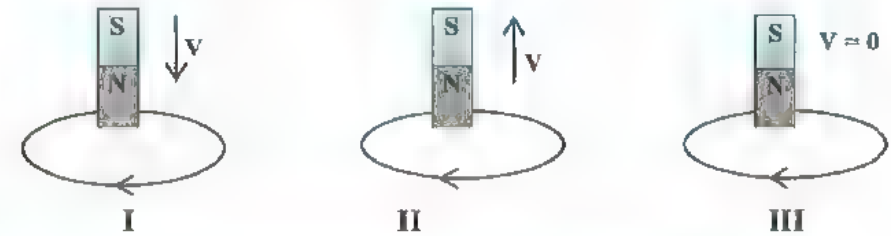
(٢٧) نوع التجويف الرنيني في كل من ليزر الياقوت وليزر الهيليوم - نيون على الترتيب.....

- ☐ أ داخلي / داخلي ☐ ب خارجي / خارجي ☐ ج خارجي / داخلي ☐ د داخلي / خارجي

(٢٨) سلك نحاس مقاومته R تم تقسيمه إلى 10 قطع كل قطعتين تم توصيلهما على التوالي فكونوا 5 قطع أكبر ثم تم توصيلهم على التوازي لتصبح قيمة المقاومة المكافئة

- ☐ أ $\frac{R}{25}$ ☐ ب $\frac{R}{5}$ ☐ ج $\frac{R}{4}$ ☐ د R

(٢٩)



طبقاً للشكل السابق يكون اتجاه التيار المستحث المتولد في الحلقة صحيحاً في شكل

- ☐ أ فقط I ☐ ب فقط II ☐ ج فقط III ☐ د فقط I , II , III معاً
☐ هـ فقط II , I معاً

(٣٠) التجويف الرنيني

- ☐ أ مجرد وعاء حاوي للمادة الفعالة ولا يشارك في انتاج الليزر
☐ ب وعاء حاوي للمادة الفعالة ومستول عن تضخيم عدد الفوتونات
☐ ج وعاء حاوي للمادة الفعالة ومستول عن عمية الانبعاث المستحث
☐ د وعاء حاوي للمادة الفعالة ومستول عن الوصول لحالة الاسكان المعكوس

(٣٦) مصباح قدرته 90 وات يعمل على فرق جهد 30V فإذا تم توصيله مع فرق جهد 120V فإن قيمة المقاومة التي يجب توصيلها على التوالي مع المصباح يجب أن تكون أوم

- ٢٠ (أ) ١٠ (ب) 30Ω (ج) 40Ω (د)

(٣٧) استخدم فرق جهد مقداره 600V بين الكاثود والأنود لميكروسكوب الكتروني .. فإن:

(أ) كمية تحرك الإلكترون المتحرك تساوي

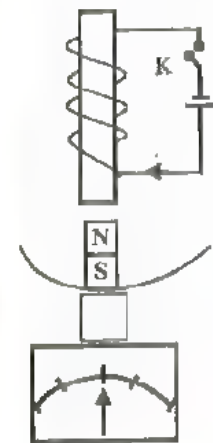
- 1.32 × 10⁻³³ Kgm/s (أ) 3.32 × 10⁻³³ Kgm/s (ب)
1.32 × 10⁻²³ Kgm/s (ج) 3.32 × 10⁻²³ Kgm/s (د)

(ب) الطول الموجي للإلكترون يساوي

- 5.01 × 10⁻¹¹ m (أ) 5.01 × 10⁻¹⁰ m (ب)
5.01 × 10⁻²¹ m (ج) 5.01 × 10⁻²³ m (د)

(٣٨) في الدائرة المقابلة ملف مثبت فوق مغناطيس ثابت موضوع على قبة ميزان ماذا يحدث لقراءة الميزان عند غلق (K)

- ١ (أ) تزداد قراءة الميزان
٢ (ب) لا تتأثر قراءة الميزان
٣ (ج) تقل قراءة الميزان



(٣٩) أي صف من صفوف الجدول التالي يعبر عن طيف الانبعاث الصحيح للمصابيح التالية:

(مصباح تنجستين - مصباح نيون - مصباح ليزر "الهيليوم-نيون")

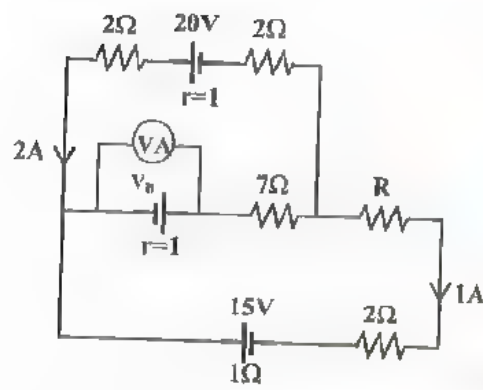
الصف	المصباح	طيف الانبعاث
١ (أ)	طيف مستمر	طيف خطي
٢ (ب)	طيف خطي	طيف مستمر
٣ (ج)	طيف مستمر	طيف خطي
٤ (د)	طيف خطي	طيف مستمر

(٤٠) ينعدم عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى عندما يكون الملف في وضع عمودى على مجال مغناطيسى بسبب

- ١ (أ) انعدام القوة المغناطيسية المؤثرة على أسلاك الملف
٢ (ب) أن القوى المغناطيسية المؤثرة على الملف تصبح على خط عمل واحد
٣ (ج) انعدام الفيض المغناطيسى المؤثر على الملف
٤ (د) أن الزاوية المحصورة بين العمودي على الملف و المجال تساوي 90°

(٤١) طبقاً للمعطيات على الرسم

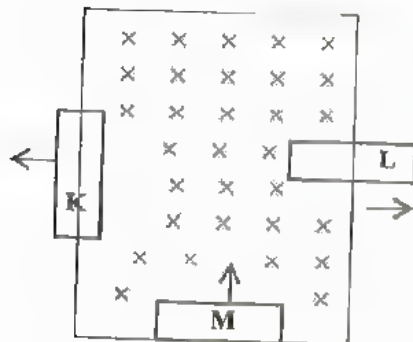
فإن R وقراءة الفولتميتر تكون



الفولتميتر	R	الخيار
11V	8Ω	١ (أ)
15V	8Ω	٢ (ب)
11V	2Ω	٣ (ج)
15V	2Ω	٤ (د)

(٤٢) ثلاثة ملفات مستطيلة متماثلة تتحرك بنفس السرعة في مجال مغناطيسى منتظم كما بالرسم فإن

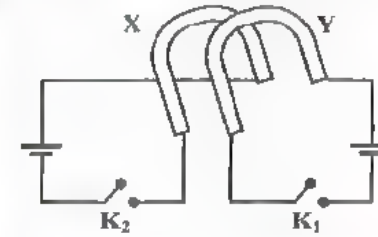
- ١ (أ) I_K = I_L = I_M
٢ (ب) I_K < I_L, I_M = 0
٣ (ج) I_K > I_L, I_M = 0
٤ (د) I_K < I_M < I_L



(٤٣) الوصلة الثنائية

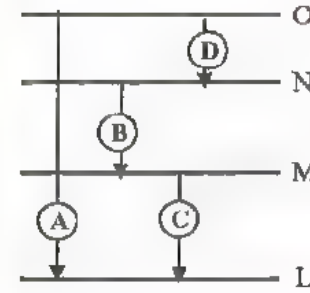
- ١ (أ) تكون مقاومتها كبيرة في التوصيل الأمامي والعكسي
٢ (ب) تكون مقاومتها صغيرة في التوصيل الأمامي والعكسي
٣ (ج) توصل الكهرباء عند التوصيل الأمامي فقط
٤ (د) توصل الكهرباء عند التوصيل العكسي فقط

٤٤) ملفين X, Y يتصل كل منهما ببطارية ومفتاحين K_1, K_2 كما بالرسم عند غلق المفتاحين K_1, K_2 معاً فإن الملفين



- ١) يتجاذبان ٢) يتنافران
٣) يتحركان معاً لأعلى ٤) يتحركان معاً لأسفل

٤٥) الشكل الذي أمامك يمثل بعض الانتقالات في ذرة الهيدروجين من الرسم :



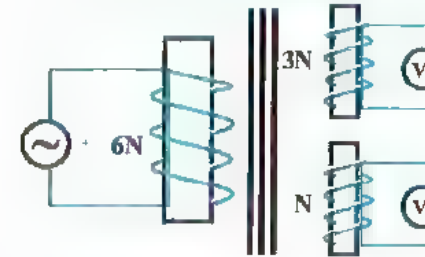
١) أي الانتقالات يعطي فوتوناً في منطقة الضوء المرئي

- ١) A, C معاً ٢) B, D معاً
٣) B فقط ٤) D فقط

٢) أي الانتقالات يعطي فوتوناً في منطقة الأشعة تحت الحمراء

- ١) A, C معاً ٢) B, D معاً
٣) B فقط ٤) D فقط

٤٦) محول كهربائي مثالي يتصل بمصدر تيار متردد والطرف الآخر به ملفين كهربائيين كما بالرسم



فإن $\frac{V_K}{V_L} = \dots\dots\dots$

- ١) 1 ٢) 3
٣) 6 ٤) 12
٥) 18

٤٧) في حالة أشعة X , إذا كان الطول الموجي للفوتون يساوي 100 nm , فإن كتلة فوتون أشعة x تساوي

علماً بأن : $h=6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $C=3 \times 10^8 \text{ m/s}$

- ١) $1.2 \times 10^{-35} \text{ kg}$ ٢) $2.2 \times 10^{-35} \text{ kg}$
٣) $3.2 \times 10^{-35} \text{ kg}$ ٤) $4.2 \times 10^{-35} \text{ kg}$

٤٨) تم توصيل 100 مصباح متماثلة على التوالي بمصدر 220V ثم أزيلت 10 مصابيح وتم إعادة توصيل 90 مصباح المتبقى على التوالي مرة أخرى وتوصيلهم بنفس المصدر فإن

- ١) إضاءة 100 مصباح أكبر من إضاءة 90 مصباح
٢) إضاءة 90 مصباح أكبر من إضاءة 100 مصباح
٣) تتساوى الإضاءة في الحالتين

٤) ستكون نسبة الإضاءة $\frac{10000}{8100}$

٤٩) دائرة كهربائية بها مصدر جهد متردد يتصل بمقاومة , فكانت القدرة المستنفذة من المصدر هي 100 watt فإذا استخدمت وصلة ثنائية مثالية في تقويم التيار فإن القدرة المستنفذة في الدائرة تصبح watt

- ١) 50 ٢) 25 ٣) $50\sqrt{2}$ ٤) 100

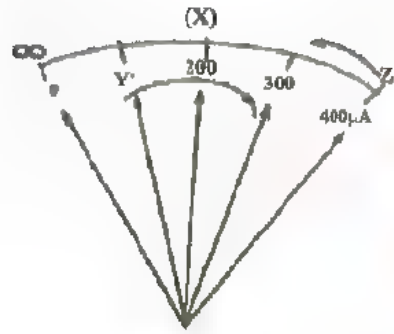
٥٠) ملف لولبي طوله (l) ويمر به تيار كهربائي شدته (I) تتولد عند نقطة على محوره كثافة فيض مقدارها (B) فإذا أصبح التيار المار هو (2I) وطوله الملف (2l) مع بقاء عدد اللفات الملف ثابتة فإن قيمة كثافة الفيض تصبح

- ١) $\frac{B}{4}$ ٢) $\frac{B}{2}$
٣) B ٤) 2B

٥١) طبقاً لتدريج الأوميتير في الرسم المقابل

فإن قيم X , Y , Z تكون

(علماً بأن مقاومة الأوميتير = 3750Ω)



50	100	7500	١
0	100	1875	٢
0	100	3750	٣
50	112.5	6150	٤

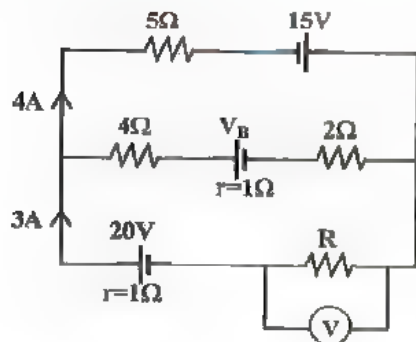
٥٢) محطة كهربائية تولد 100 كيلووات تحت فرق جهد قدره 200 فولت ويراد نقل هذه القدرة خلال خط أسلاك مقاومته 4 أوم .. فإن كفاءة النقل إذا استعمل بين المولد والخط محول رافع للجهد نسبة عدد لفات ملفيه 1 : 5 تكون

- ١) 90 % ٢) 80 % ٣) 70 % ٤) 60 %

٥٣) طبقاً للبيانات الموجودة على الرسم

فإن قراءة الفولتميتر تكون

- ١) 15V ٢) 9V
٣) 12V ٤) 6V



٥٤ في السؤال السابق

تكون قيمة V_B للبطارية هي

- (أ) 12V (ب) 2V (ج) 7V (د) 19V

٥٥ إذا كان الطول الموجي المصاحب لشعاع الكتروني سرعته 0.1 سرعة الضوء هو $2.42 \times 10^{-11} \text{ m}$

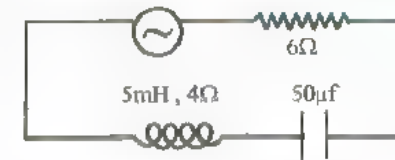
يكون الطول الموجي له عندما تكون سرعته 0.01 سرعة الضوء

- (أ) $2.42 \times 10^{-12} \text{ m}$ (ب) $2.42 \times 10^{-10} \text{ m}$ (ج) $2.42 \times 10^{-13} \text{ m}$ (د) $2.42 \times 10^{-9} \text{ m}$

٥٦ إذا كان جهد تيار متردد هو $V = 20 \sin \omega t$ ، $\omega = 2000 \text{ rad/s}$

فإن القيمة العظمى لشدة التيار تكون

- (أ) 2A (ب) 3.3A (ج) $\frac{2}{\sqrt{5}} \text{ A}$ (د) $\sqrt{5} \text{ A}$

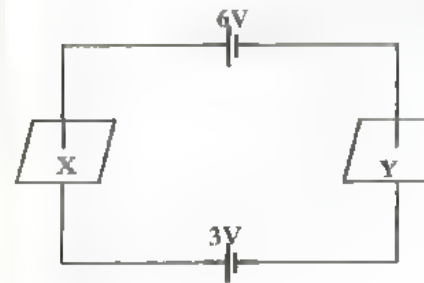


٥٧ في الشكل المقابل دائرة كهربية تحتوي على بطارية

6V ، 3V مهملتا المقاومة الداخلية فعند نثر برادة

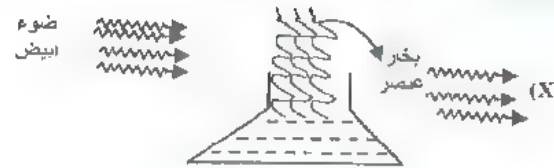
حديد على كل من اللوحين X ، Y يكون شكل

المجال الصحيح فيهما هو



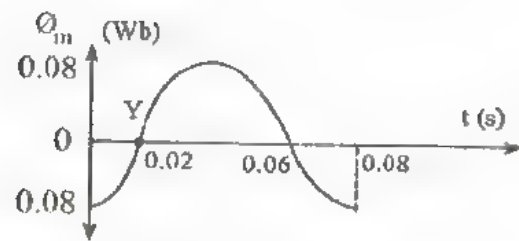
اللوح X	اللوح Y	
		(أ)
		(ب)
		(ج)
		(د)

٥٨ في الشكل المقابل:



عند تحليل الضوء (X) الموضح بالرسم فإننا نحصل على :

- (أ) خطوط ساطعة على خلفية معتمة وتمثل طيف الانبعاث الخطي
(ب) خطوط معتمة على خلفية ساطعة وتمثل طيف الانبعاث الخطي
(ج) خطوط معتمة على خلفية ساطعة وتمثل طيف امتصاص خطي
(د) خطوط ساطعة على خلفية معتمة وتمثل طيف امتصاص خطي



٥٩ يمثل الشكل البياني التغير في الفيض المغناطيسي

المار خلال ملف مولد كهربي أثناء دورانه في

مجال مغناطيسي منتظم. فإذا علمت أن مساحة

مقطع الملف 0.12 m^2 وعدد لفاته 10 لفات

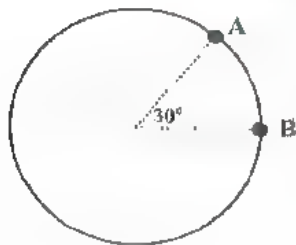
فإن emf المستحثة عند اللحظة (Y)

تساوي (اعتبر $\pi = 3.14$)

- (أ) 125.16 V (ب) 62.8 V (ج) 88.8 V (د) 44.4 V

٦٠ سلك منتظم المقطع مقاومته الكلية 36Ω تم ثنيه على كل دائرة كما بالشكل

فإن المقاومة المكافئة بين النقطتين A ، B تكون



- (أ) $\frac{11}{4} \Omega$ (ب) 3Ω (ج) 33Ω (د) 36Ω

٦١ يختلف شعاع الضوء العادي وشعاع الليزر حيث أن

- (أ) الضوء العادي فوتوناته مترابطة بينما ضوء الليزر غير مترابط
(ب) الضوء العادي يمكن استعماله لإجراء عملية التصوير المجسم
(ج) ضوء الليزر يتميز بشدة عالية وتأثير حراري فيمكن استعماله كسكين جراحي
(د) قطر الحزمة الضوئية لضوء الليزر يزداد أثناء الانتشار لمسافات أطول

٦٢ محول مثالي خافض للتيار و كان جهد اللفة الواحدة من لفات الملف الابتدائي تساوي

2 فولت فإن جهد اللفة الواحدة من لفات الملف الثانوي

- (أ) تساوي 2 فولت (ب) أكبر من 2 فولت (ج) أصغر من 2 فولت (د) لا يمكن تحديدها إلا معرفة نسبة عدد لفات الملفين

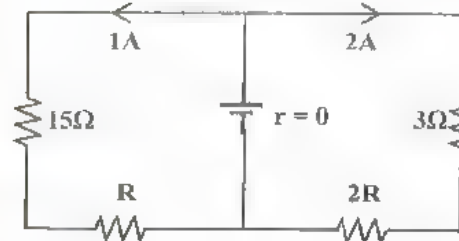
٦٣ في بلورة السيكون من النوع n يكون تركيز الالكترونات الحرة

- (أ) أكبر من تركيز الأيونات الموجبة
(ب) أقل من تركيز الأيونات الموجبة
(ج) أقل من تركيز الفجوات الموجبة
(د) يساوي تركيز الفجوات الموجبة

٦٤ في الدائرة الكهربية المقابلة

فإن قيمة R تكون

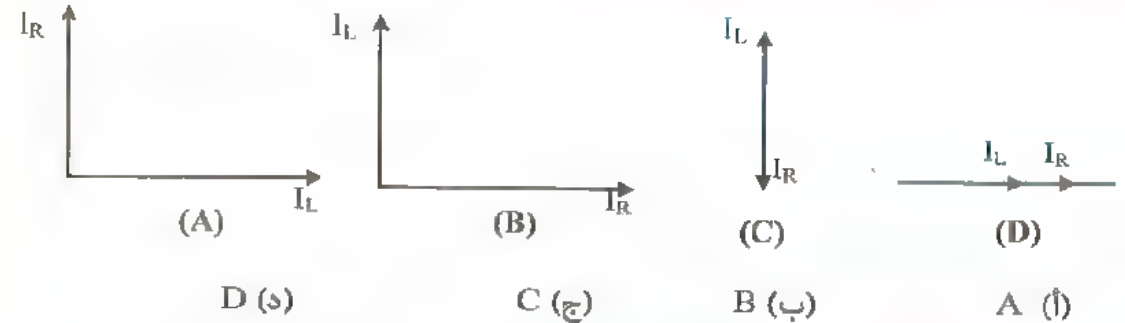
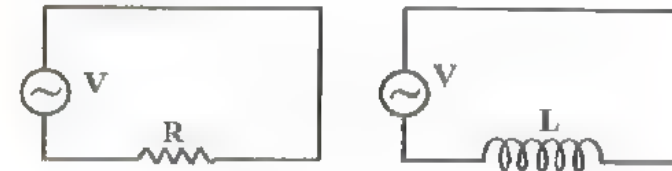
- (أ) 2Ω
(ب) 4Ω
(ج) 3Ω
(د) 1Ω



٦٥ لشكل يوضح دائرتان لتيار

المتردد أحدهما تحتوي على مقاومة أومية (R) والدائرة الأخرى على ملف حث عديم المقاومة الأومية (L) فإذا افترض أن جهد المصدرين لهما نفس الطور

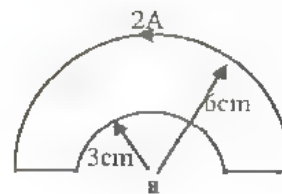
فإن فرق الطور بين التيارين I_R , I_L يمثل بالشكل ...



٦٦ طبقاً للشكل المقابل فإن كثافة الفيض المغناطيسي

عند النقطة (a) واتجاهه

- (أ) $0.33\pi \times 10^{-5} \text{ T}$ للداخل
(ب) $0.67\pi \times 10^{-5} \text{ T}$ للداخل
(ج) $0.33\pi \times 10^{-5} \text{ T}$ للخارج
(د) $0.67\pi \times 10^{-5} \text{ T}$ للخارج



٦٧ سُمك المنطقة القاحلة في الوصلة الثنائية

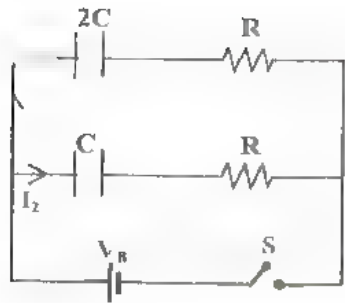
- (أ) يزداد بزيادة جهد التوصيل العكسي للوصلة
(ب) يزداد بنقص جهد لتوصيل العكسي للوصلة
(ج) يزداد بزيادة جهد التوصيل الأمامي للوصلة
(د) لا يتغير تغيراً ملحوظاً بتغيير الجهد الكهربائي الخارجي

٦٨ إذا كانت التوصيلية الكهربية لثلاثة موصلات كهربية هي σ_1 , σ_2 , σ_3

فإذا تم توصيلهم على التوالي فإن قيمة التوصيلية الكهربية المكافئة هي

- (أ) $\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3$
(ب) $\frac{1}{\sigma_1} + \frac{1}{\sigma_2} + \frac{1}{\sigma_3}$

- (ج) $\frac{\sigma_1 \sigma_2 \sigma_3}{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}$
(د) لا شيء مما سبق



٦٩ في الدائرة المقابلة عندما يكون (S) مغلق و $t = 0$

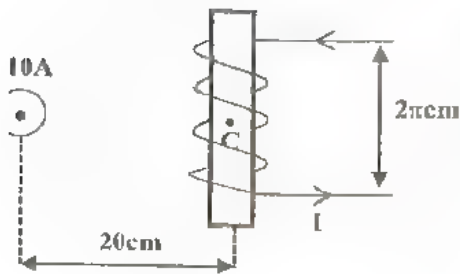
فإنه يمر تيار I_1 , I_2 كما بالرسم

فإن النسبة $(\frac{I_1}{I_2}) = \dots\dots\dots$

- (أ) ثابتة
(ب) تزداد مع الزمن
(ج) تقل مع الزمن
(د) تزداد أولاً ثم تقل بعد ذلك

٧٠ عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلاً عكسياً

- (أ) تتجمع الالكترونات والفجوات على جانبي موضع اتصال البلوريتين
(ب) تتحرك الالكترونات والفجوات مبتعدة عن موضع اتصال البلوريتين
(ج) يقل الجهد الحاجز
(د) يقل سمك المنطقة القاحلة



٧١ سلك طويل يمر به تيار شدته 10A واتجاهه لخارج

الصفحة يقع على يمينه ملف لولبي مكون من 10 لفات ويحمل تياراً شدته A (I) إذا علمت أن المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة C يساوي 5×10^{-5} تسلا فإن قيمة (I) تكون

- (أ) 0.1A
(ب) 0.4A
(ج) 0.2A
(د) 1A

(٧٥) سلكان X , Y من نفس المادة لهما نفس الطول ومساحة مقطع السلك (X) ضعف مساحة مقطع السلك (Y) تم توصيلهما معاً على التوازي في دائرة كهربائية فكانت شدة التيار المار في الدائرة = 3A
فإن شدة التيار المار في كل من السلكين I_X , I_Y هي

1A	2A	(أ)
2A	1A	(ب)
3A	3A	(ج)
1.5A	1.5A	(د)

(٧٦) يمتاز المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار الكهربائي المار في ملف لولبي عن المجال المغناطيسي لمغناطيس مستقيم بإمكانية التحكم في

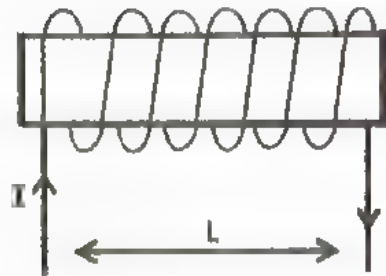
- (أ) المقدار فقط (ب) كثافة خطوطه فقط
(ج) الاتجاه فقط (د) المقدار والاتجاه

(٧٧) أهم أسباب اختيار عنصر الهيليوم مع النيون في جهاز ليزر الهيليوم- نيون

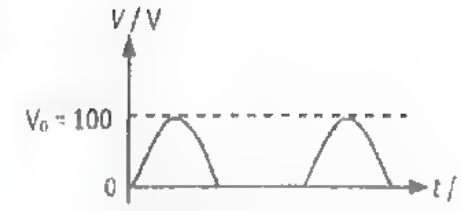
- (أ) تقارب قيمة طاقة مستوي الاثارة الثالث للهيليوم مع قيمة طاقة مستوي الاثارة الثاني للنيون
(ب) تقارب قيمة طاقة مستوي الاثارة الثاني للهيليوم مع قيمة طاقة المستوي الأرضي للنيون
(ج) لأن التصادمات بينهم تكون غير مرنة فلا تسمح بانتقال الطاقة بينهما
(د) لأن التصادمات بينهم تكون مرنة فلا تسمح بفقد أي جزء من الطاقة أثناء انتقالها بينهما

(٧٨) يوضح الشكل ملف لولبي يمر به تيار كهربائي (I) وطوله (L) ومساحة اللفة (A) وعدد لفاته (N) إذا تم إبعاد لفاته عن بعضها حتي أصبح طوله (3L) فإن كثافة الفيض عند أي نقطة داخله وتقع علي محوره

- (أ) تقل الي $\frac{1}{3}$ قيمتها الأصلية
(ب) تقل الي $\frac{1}{6}$ قيمتها الأصلية
(ج) تقل الي $\frac{1}{12}$ قيمتها الأصلية
(د) تقل الي $\frac{1}{9}$ قيمتها الأصلية



(٧٩) استخدمت الوصلة الثنائية لتقويم تيار متردد أقصى جهد له هو 100 V ليصبح كما بالشكل المقابل , فإن القيمة الفعالة للجهد تصبح



- (أ) 25 V (ب) 50 V (ج) 70.7 V (د) 100 V



(٧٣) في الشكل المقابل a b c سلك على شكل زاوية قائمة طول ضلعها 2L , L متر وضع في مجال مغناطيسي كثافته B عمودي على الصفحة للداخل بحيث يكون مستوى السلك عمودي على المجال..
فإن :

أولاً : ق.د.ك المتولدة في السلك إذا تحرك بسرعة $V \text{ m/s}$ في الاتجاه رقم (1) ناحية اليمين في مستوى الورقة عمودياً على a b تساوي

- (أ) صفر (ب) BLV (ج) 3BLV (د) 2BLV

ثانياً : ق.د.ك المتولدة في السلك إذا تحرك بسرعة $V \text{ m/s}$ في الاتجاه رقم (2) لأعلى في مستوى الورقة عمودياً على b c تساوي

- (أ) صفر (ب) BLV (ج) 3BLV (د) 2BLV

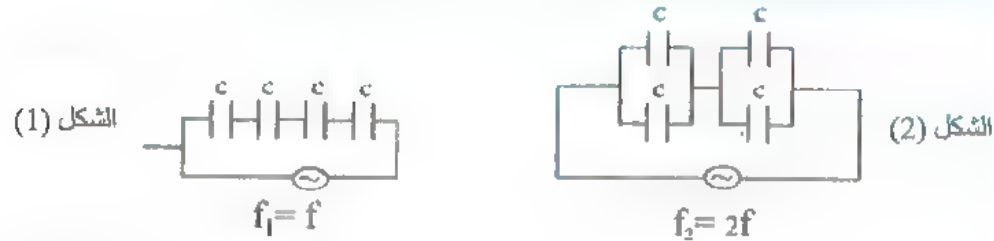
ثالثاً : ق.د.ك المتولدة في السلك إذا تحرك بسرعة $V \text{ m/s}$ في الاتجاه العمودي على مستوى السلك موازاً للمجال لداخل الورقة تساوي

- (أ) صفر (ب) BLV (ج) 3BLV (د) 2BLV

(٧٤) جسيم كتلته m وطاقة حركته E فإنه يمكن تعيين الطول الموجي المصاحب لحركته من العلاقة

- (أ) $\frac{h}{\sqrt{2mE}}$ (ب) $\frac{\sqrt{2mE}}{h}$
(ج) $\frac{h}{\sqrt{mE}}$ (د) $\frac{h}{2mE}$

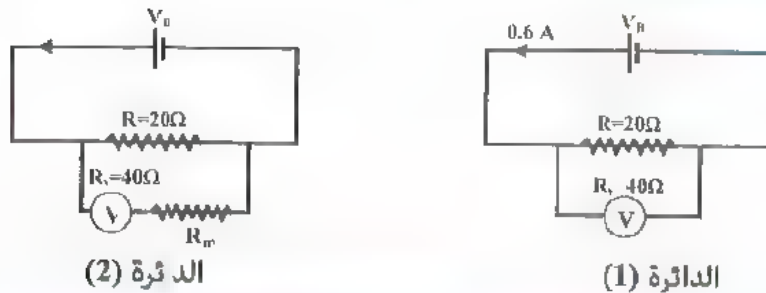
٨٤) في الدائرة الكهربيتين الموضحتين إذا علمت أن سعة كل مكثف (c)



فإن النسبة بين
المفاعلة السعوية المكافئة بالشكل (1) =
المفاعلة السعوية المكافئة بالشكل (2)

- أ) $\frac{8}{1}$ ب) $\frac{2}{1}$ ج) $\frac{1}{2}$ د) $\frac{1}{8}$

٨٥) في الشكل الموضح:



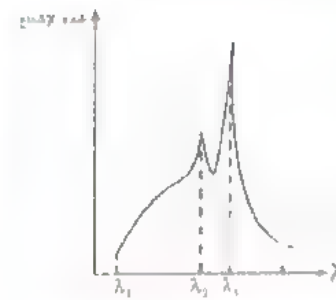
فولتميتر وصل بين طرفي مقاومة 20Ω فإذا علمت أن مؤشر الفولتميتر ينحرف في هذه الدائرة إلى نهاية تدريجه فإن

560Ω	8V	أ
650Ω	8V	ب
560Ω	16V	ج
650Ω	16V	د

٨٦) مصدر تيار متردد جهده 220V وتردده 50Hz يتصل مع ملف حث حثه الذاتي 0.2H ومقاومة مقدارها 20Ω فإن التيار المار في الدائرة يكون

- أ) 10A ب) 5A ج) 33.3A د) 3.33A

٧٩) الشكل المقابل يبين طيف الأشعة السينية الصادرة من أنبوبة كولنج أي الأطوال الموجية يتغير بتغير فرق الجهد بين الفتيلة والهدف

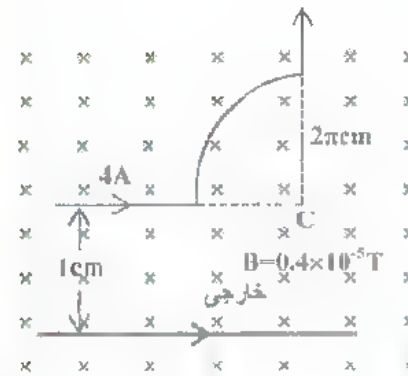


- أ) λ_2 و λ_1 ب) λ_1 و λ_2
ج) λ_1 د) λ_3 و λ_1

٨٠) ملف دينامو تيار متردد يعطى emf قيمتها العظمى 100V عندما يدور في مجال مغناطيسي بتردد 50Hz فإن emf اللحظية بعد مرور 2.5×10^{-3} s ابتداءً من وضعه العمودي على خطوط الفيض المغناطيسي تساوي

- أ) 100 V ب) 70.7 V ج) 63.67 V د) 50 V

٨١) في الشكل المقابل



إذا علمت أن كثافة الفيض المحصل عند النقطة C تساوي 1×10^{-5} تسلا

فإن قيمة شدة التيار المار في السلك تكون

- أ) 4A ب) 2A ج) 1A د) 0.5A

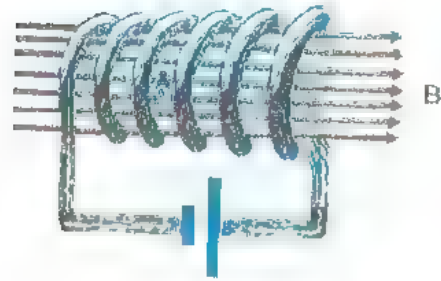
٨٢) قد لا يظهر الطيف المميز في الأشعة السينية وهذا يرجع إلى

- أ) أن فرق الجهد بين الفتيلة والهدف كبير جداً
ب) أن فرق الجهد بين الفتيلة والهدف صغير جداً
ج) أن العدد لذري لمادة الهدف كبير
د) أن العدد لذري لمادة الهدف صغير

٨٣) كابل كهربى من النحاس يتكون من سلك واحد نصف قطره 9mm ومقاومته 5Ω هذا السلك تم استبداله بستة أسلاك من النحاس معزولة نصف قطر كل منها 3mm فإن المقاومة الكلية للكابل تصبح

- أ) 7.5Ω ب) 45Ω ج) 90Ω د) 270Ω

(٩١) ملف حلزوني مغموّر كلياً في مجال مغناطيسي منتظم كثافته $9 \times 10^{-3} \text{ T}$ باتجاه يوازي محور الملف كما بالشكل فإذا علمت أن عدد لفات الملف 50 لفة وطوله 0.11m و يمر به تيار شدته 7A فإن مقدار واتجاه المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة Q والتي تقع عند منتصف محور الملف

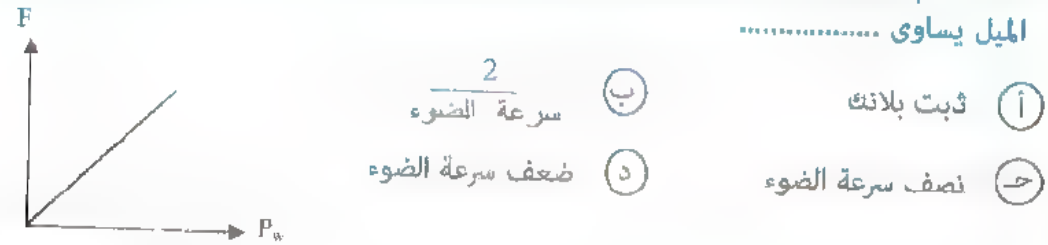


الاتجاه	المقدار	الترتيب
ليمين	13×10^{-3}	(أ)
لييسار	13×10^{-3}	(ب)
لليمين	5×10^{-3}	(ج)
للييسار	5×10^{-3}	(د)

(٩٢) عندما تكون دائرة التيار المتردد في حالة رنين فإن

- (أ) $X_L = X_C$ (ب) $R = Z$ (ج) $V_L = V_C$ (د) جميع ما سبق

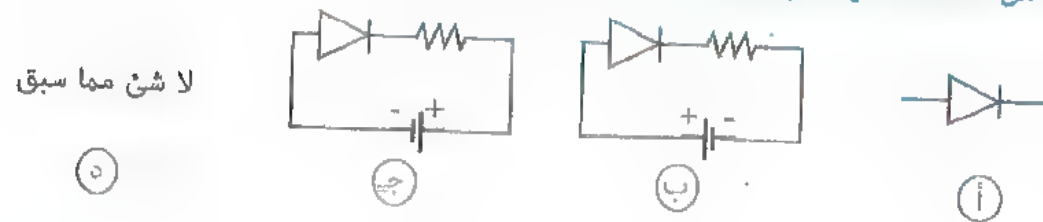
(٩٣) عند رسم علاقة بين قدرة الشعاع (P_w) (أفقى) والقوة التي يؤثر بها على سطح (رأسي) فإن الميل يساوي



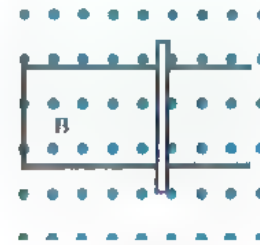
(٩٤) عند توصيل عدد من المقاومات على التوالي في دائرة كهربية مع مصدر كهربائي فإذا تم تقليل عدد المقاومات فإن التيار الكلي

- (أ) يقل (ب) يزيد (ج) لا يتأثر (د) ينعدم

(٩٥) أي من الأشكال الآتية تكون في حالة توصيل أمامي



(٨٧) الشكل المقابل يمثل ساق مقاومتها (R) تتحرك على موصل مهمل الاحتكاك والمقاومة في مجال مغناطيسي منتظم كثافة الفيض B تسلا ، حتى تتحرك الساق نحو اليمين بسرعة (V) فإن مقدار القوة اللازمة لسحب الساق هي

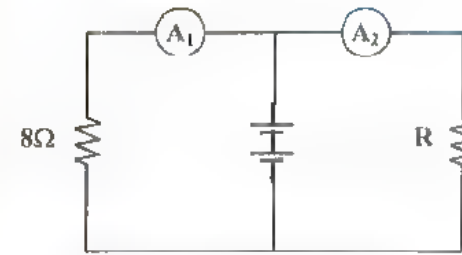


- (أ) صفر (ب) $B\ell v$ (ج) $\frac{B^2 \ell^2 v}{R}$ (د) $\frac{B^2 \ell^2 v}{R}$

(٨٨) في الدائرة الكهربائية المقابلة

إذا علمت أن قراءة $\frac{1}{2} - \frac{A_1}{A_2}$

فإن قيمة المقاومة R تكون



- (أ) 4Ω (ب) 16Ω (ج) 8Ω (د) 2Ω

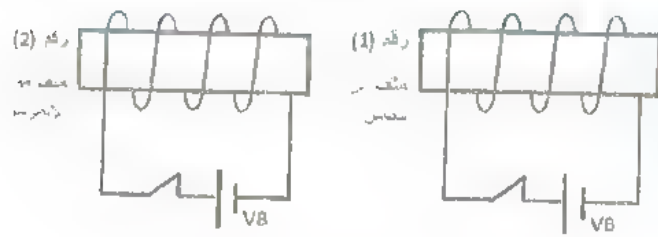
(٨٩) الشكل الذي أمامك يوضح بعض الانتقالات لذرة الهيدروجين ، يمكن ترتيب الفوتونات الناتجة من هذه الانتقالات حسب طولها الموجي :

- (أ) $A > B > C$ (ب) $A < B < C$ (ج) $A < B = C$ (د) $A = B > C$

(٩٠) تثبيت ملف الموتور ومنعه من الدوران أثناء توصيله بالكهرباء قد يؤدي إلى تلفه

بسبب

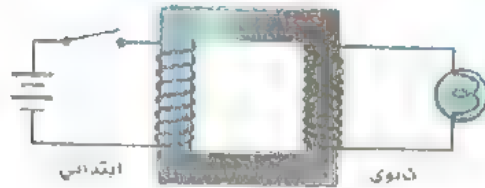
- (أ) تولد تيارات دوامية في قلبه المعدني (ب) غياب ق د ك العكسية التي تتولد عند دوران ملفه فيكون التيار المار به كبيراً (ج) عدم مرور تيار في ملفه عند تثبيت حركته (د) تولد ق د ك طردية بالحث تكون كبيرة جداً فيمر بالملف تيار كبير



(١٠١) ملفان لولبيان متماثلان الأول صنع من النحاس والثاني صنع من الألمونيوم تم توصيلهم كما بالشكل، فإن العلاقة بين كثافة الفيض عند منتصف محور كل منهما تكون :

- (أ) $B_1 > B_2$ (ب) $B_1 < B_2$
(ج) $B_1 = B_2 \neq 0$ (د) $B_1 = B_2 = 0$

(١٠٢) وصل محول مع بطارية بمفتاح كهربائي، ووصلت دائرة الملف الثانوي مع مصباح كهربائي، كما في الشكل فإن



- (أ) المصباح يضيئ مادام مفتاح مغلق
(ب) المصباح قد يضيئ لحظة غلق المفتاح فقط
(ج) المصباح لا يضيئ مطلقاً في أي لحظة

(١٠٣) دائرة رنين بها ملف حث له مقاومة أومية ومكثف موصلة معاً على التوالي زيد حث الملف بها إلى 9 أمثاله وتقلصت سعة المكثف إلى الربع فسوف

- (أ) يزداد التردد إلى الضعف (ب) ينقص التردد إلى ربع قيمته الأولى
(ج) يصبح التردد ثلثي قيمته الأولى (د) يظل التردد ثابتاً

(١٠٤) إذا تم توصيل أربعة مصابيح على التوالي وكانت المصابيح متماثلة وقدرة كل مصباح 40W فأى العبارات الآتية صحيحة

- (أ) شدة التيار المارة في كل مصباح متساوية
(ب) لقدرة مستنفذة ستختلف باختلاف موضع المصباح
(ج) الجهد على كل مصباح غير متساوي
(د) لا شئ مما سبق

(١٠٥) إذا كان الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع صادر من جسم ساخن عند درجة 3000°K هو $1 \times 10^{-6} \text{ m}$ يكون الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع له وهو عند درجة 2000°K مساوياً

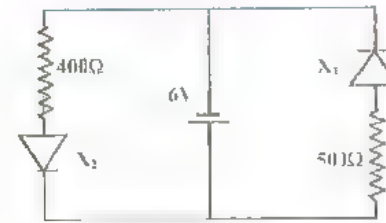
- (أ) 1.5 mm (ب) 1.5 μm (ج) 1.5 nm (د) 1.5 Å

(٩٦) موصلان مستقيمان طويلان يمر في كل منهما تيار كما في الشكل المقابل فإن النقطة التي يحتمل أن يندمج عندها كثافة الفيض المحصل هي



- (أ) X (ب) Y
(ج) Z (د) K

(٩٧) في الدائرة التي أمامك إذا كانت شدة التيار المار خلال البطارية = 10 mA فإن قيمة مقاومة الوصلة الثنائية (X_1, X_2) تكون أوم



100	200	(أ)
100	x	(ب)
200	x	(ج)
x	200	(د)

(٩٨) محول كهربائي مثالي عدد لفات ملفه الابتدائي نصف عدد لفات ملفه الثانوي، و كانت القدرة الكهربائية المستهلكة في الملف الثانوي (100W) فإن القدرة المسحوبة من الملف الابتدائي تساوي Watt

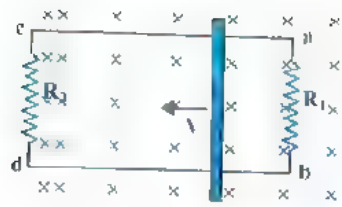
- (أ) 100 (ب) 200 (ج) 400 (د) 50

(٩٩) في تجربة كومتون عند اصطدام فوتون بإلكترون ساكن فإنه

- (أ) يتحرك الإلكترون بسرعة الفوتون
(ب) يتحرك الفوتون بنفس الطول الموجي
(ج) يقل تردد الفوتون ويتحرك بنفس السرعة
(د) يقل سرعة الإلكترون وتقل كتلته

(١٠٠) سلك منتظم قطره d وطوله (l) ومقاومته R فإن مقاومة سلك آخر من نفس المادة طوله (4l) وقطره 2d هي

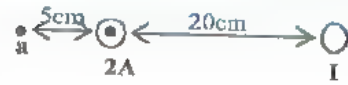
- (أ) 2R (ب) R (ج) $\frac{R}{2}$ (د) $\frac{R}{4}$



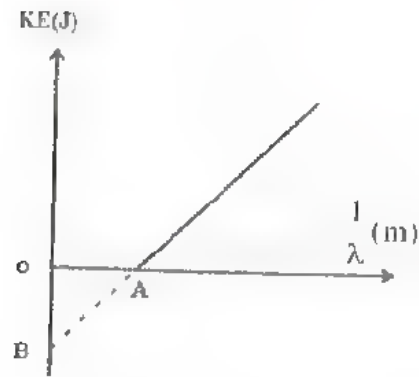
(١١٢) ملف مستطيل تتصل به مقاومتي R_1 و R_2 ويمر بهما تيار مستحث I_2 و I_1 على الترتيب نتيجة حركة القضيب على الملف بسرعة منتظمة ثابتة (V) في مجال منتظم إذا علمت أن R_1 أكبر من R_2 فأى الخيارات الآتية صحيح؟

قيمة التيار	اتجاه التيار I_1	اتجاه التيار I_2
(أ) $I_2 < I_1$	a ← b	c ← d
(ب) $I_2 < I_1$	b ← a	d ← c
(ج) $I_2 > I_1$	a ← b	c ← d
(د) $I_2 > I_1$	b ← a	d ← c

(١١٣) سلكان يمر فيهما تياران كهربيان تيار الأول (I) والثاني 2A للخارج فإن قيمة التيار (I) واتجاهه حتى تنعدم كثافة الفيض عند النقطة a

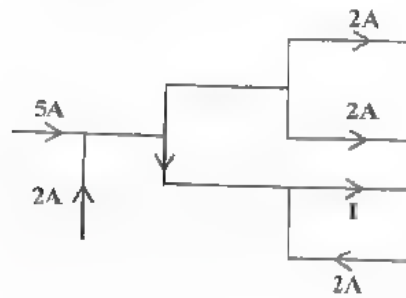


- (أ) 4 A للداخل (ب) 8 A للخارج
(ج) 10 A للداخل (د) 8 A للداخل



(١١٤) ميل العلاقة البيانية بين (KE) بالجول للالكترونات المتحررة مقلوب الطول الموجي الضوء الساقط (λ) هو

- (أ) $\frac{h}{e}$ (ب) h.c
(ج) $\frac{hc}{e}$ (د) E_v



(١١٥) طبقاً للشكل المقابل

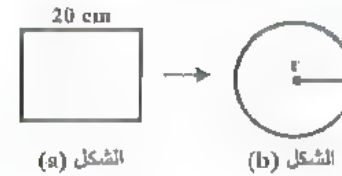
فإن قيمة I هي

- (أ) 2A (ب) 6A
(ج) 3A (د) 5A

(١١٦) التجويف الرنيني

- (أ) مجرد وعاء حاوي للمادة الفعالة ولا يشارك في إنتاج الليزر
(ب) وعاء حاوي للمادة الفعالة ومسئول عن تضخيم عدد الفوتونات
(ج) وعاء حاوي للمادة الفعالة ومسئول عن عملية الانبعاث المستحث
(د) وعاء حاوي للمادة الفعالة ومسئول عن الوصول لحالة الاسكان المعكوس

(١٠٦) الشكل (a) يوضح مربع طول ضلعه 20 cm وضع عمودياً في مجال مغناطيسي كثافته 2 T فإذا تم إعادة تشكيله ليصبح ملف دائري كما في الشكل (b) ووضع عمودياً في نفس المجال المغناطيسي فإن قيمة الفيض المغناطيسي (Φ_m) في الحالة (b) تكون تقريباً



- (أ) 0.1 Wb (ب) 0.02 Wb (ج) 0.03 Wb (د) 0.04 Wb

(١٠٧) الصورة المتكونة داخل الهولوجرام عند إنارته بضوء ليزر

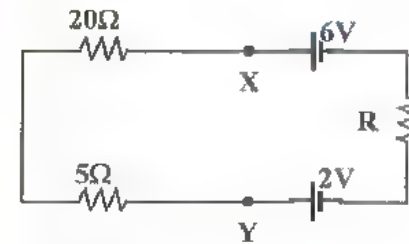
- (أ) صورة تقديرية ثلاثية الأبعاد
(ب) صورة حقيقية ثلاثية الأبعاد
(ج) صورة تقديرية ثنائية الأبعاد
(د) صورة حقيقية ثنائية الأبعاد

(١٠٨) تنتقل الطاقة الكهربائية من محطة قوى بواسطة كابلات (أسلاك) لها مقاومة كلية مقدارها 200Ω إذا علمت أن المولد يمد المحطة بقدرة قدرها 400 kW. احسب القدرة المفقودة في الأسلاك نتيجة الحرارة عند :

- (أ) فرق الجهد 2×10^4 V (ب) فرق جهد 5×10^5 V
(ج) 8×10^4 W (د) 16×10^4 W
(أ) 64 W (ب) 256W (ج) 128W (د) 800 W

(١٠٩) إذا كانت شدة التيار المار في دائرة تيار مستمر صغيرة 3×10^{-3} أمبير فيمكن قياسها بدقة بواسطة

- (أ) الأميتر ذو السلك الساخن (ب) الجلفالومتر ذو الملف المتحرك
(ج) كليهما يصلح (د) كليهما لا يصلح

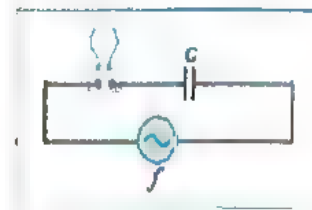


(١١٠) إذا كانت شدة التيار المار في الدائرة هي 0.1A فإن فرق الجهد بين X, Y يكون

- (أ) 4V (ب) 3V
(ج) 2.5V (د) 2V

(١١١) دائرة تيار متردد كما بالشكل المجاور، ماذا يحدث لإضاءة المصباح الكهربائي، إذا زاد تردد المصدر إلى الضعف .

- (أ) تنعدم (ب) تقل للنصف
(ج) لا تتغير (د) تزداد



(١٢٣) أي من العلاقات الآتية تمثل العلاقة الصحيحة لقانون فين

① $\lambda_1 \sim \frac{T_2}{T_1} \lambda_2$

② $\lambda_1 = \frac{\lambda_2 T_2}{T_1}$

③ $\lambda_1 = \frac{T_1}{T_2} \lambda_2$

④ $\lambda_1 T_2 = \lambda_2 T_1$

(١٢٤) الفكرة العلمية التي كانت سببا في استخدام أشعة إكس في دراسة التركيب البلوري للمواد هي

① قدرتها علي الحيود من خلالها

② قدرتها علي تأيين البلورات

③ قدرتها علي النفاذ بسبب صغر طولها الموجي

④ قدرتها علي التأثير في الألواح الفوتوغرافية

(١٢٥) إذا كانت مقاومة الريوستات هي 12000Ω

ومقاومة الفولتميتر هي 6000Ω

ونقطة (C) تقع على ربع المسافة من A إلى B

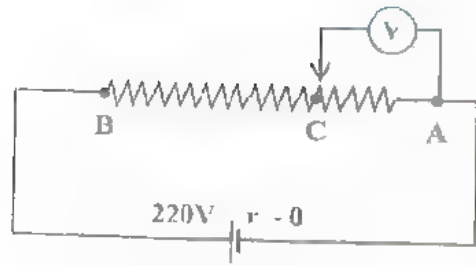
فإن قراءة الفولتميتر تكون

① 30V

② 40V

③ 50V

④ 60V



(١٢٦) في أنبوبة كولج كانت سرعة الإلكترونات عند الاصطدام بمادة الهدف تساوي $7.34 \times 10^6 \text{ m/s}$

فإن أقل طول موجي لمدي أشعة (X) الناتجة تكون

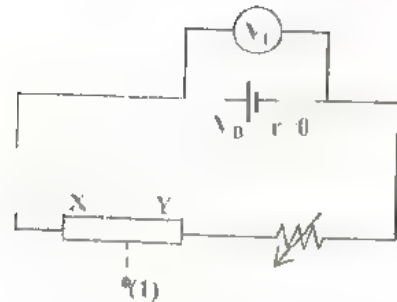
($m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ - $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ - $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

① 8.11nm

② 0.059nm

③ $0.811 \times 10^{-9} \text{ m}$

④ $5.9 \times 10^{-10} \text{ m}$



(١٢٧) السلك XY مقاومته (R) ويولد فيض مغناطيسي عند

النقطة (I) كثافته B(T) فعند زيادة قيمة مقاومة

الريوستات فهذا يعنى أن كثافة الفيض عند النقطة (I)

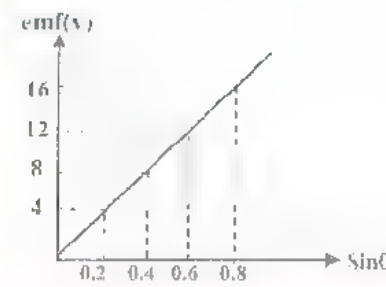
سوف تصبح

① B

② أكبر من B

③ أقل من B

④ جميع الاحتمالات ممكنة



(١١٧) الشكل يوضح العلاقة البيانية بين ق.د.ك

المستحثة المتولدة في سلك مستقيم بتغير الزاوية

فإن ق.د.ك المستحثة المتولدة في السلك عندما

يتحرك عمودياً على اتجاه المجال المغناطيسى

تكون

① 20V

② 40V

③ 18V

④ 4V

(١١٨) في دائرة ترانزستور تغيرت شدة تيار المجمع من (2 إلى 3.5) مللى أمبير ، وكان التغير في شدة

تيار القاعدة $2.5 \mu\text{A}$ ، فإن نسبة تكبير الترانزستور تساوي

① 400

② 300

③ 500

④ 600

(١١٩) يوضح الشكل تدريج أوميتر ينحرف مؤشره من صفر تدريج التيار إلى نهاية تدريج التيار

عندما تكون $\theta_1 = 90^\circ$ فإن قيمة θ_2 تساوي

علماً بأن مقاومة الأوميتر تساوي 100Ω

① 18°

② 22.5°

③ 15°

④ 30°



(١٢٠) العدد العشري الذي يكافئ العدد الثنائي $(10011011)_2$ هو

① 27

② 64

③ 78

④ 155

(١٢١) في الدائرة الموضحة بالشكل عندما تكون شدة التيار المار فيها أكبر ما يمكن فإن شدة التيار

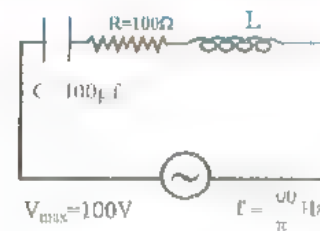
الفعال في الدائرة

① 1 A

② 0.707 A

③ 2 A

④ 1.414 A



(١٢٢) الشكل المقابل يوضح دائرتين كهرييتين تحتوى كل

منهما على مصدر تيار متردد ومكثف وكانت النسبة

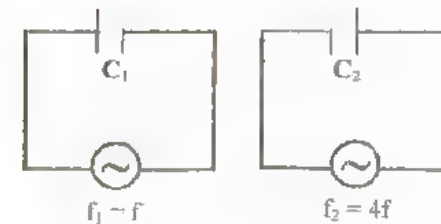
بين مفاعليتهما السعوية $\frac{(X_C)_1}{(X_C)_2} = \frac{2}{3}$ فإن

① $\frac{C_1}{C_2} = \frac{3}{4}$

② $\frac{C_1}{C_2} = \frac{6}{1}$

③ $\frac{C_1}{C_2} = \frac{8}{3}$

④ $\frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{12}$



(١٢٨) دينامو تيار متردد يتكون ملفه من 420 لفة مساحة مقطعه $3 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ يدور في مجال مغناطيسي كثافة الفيض 0.5 تسلا فإذا بدأ الملف الدوران من الموضع العمودي على خطوط الفيض المغناطيسي ويصل إلى النهاية العظمى للقوة الدافعة الكهربائية التآثرية بعد $\frac{1}{200}$ ثانية، فإن متوسط القوة الدافعة الكهربائية خلال فترة $\frac{1}{200}$ ثانية يساوي

- (أ) 63 V (ب) 126 V (ج) 32 V (د) 64 V
- (علما بأن $\pi = \frac{22}{7}$)

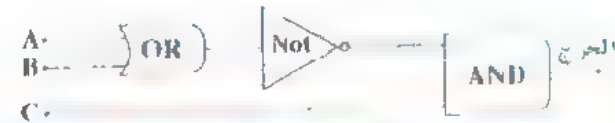
(١٢٩) في ليزر الهيليوم - نيون فإن مصدر إثارة الذرات للمستويات العليا لكل من ذرات الهيليوم وذرات النيون علي الترتيب....

- (أ) فرق الجهد المستمر / فرق الجهد المستمر
(ب) فرق الجهد المستمر / التصادم الغير مرن بين الذرات
(ج) التصادم الغير مرن بين الذرات / التصادم الغير مرن بين الذرات
(د) التصادم الغير مرن بين الذرات / فرق الجهد المستمر

(١٣٠) سلك مستقيم الشكل علي هيئة ملف دائري عدد لفاته (N) يمر به تيار كهربائي شدته (I) فإذا أعيد تشكيله ليصبح عدد لفاته $\frac{1}{4}N$ مع مرور نفس التيار فإن كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف الدائري تصبح من قيمته الأصلية.

- (أ) $\frac{1}{16}$ (ب) 16 (ج) 4 (د) $\frac{1}{4}$

(١٣١) جدول التحقق للدائرة الموضحة بالرسم هو ...



A	B	C	Output
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

A	B	C	Output
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

A	B	C	Output
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

- (أ) (ب) (ج) (د)

(١٣٢) غلاية كهرباء يتم وضع مقاومة حميدة مع سلكها الحراري لحمايتها من التيارات الراجعة فإذا تم إزالة هذه المقاومة وتوصيل السلك الحراري مباشرة بالمصدر الكهربائي ولم يتلف فرن القدرة المستنفذة للغلاية

- (أ) تقل (ب) تزيد (ج) تظل كما هي (د) لا شيء مما سبق

(١٣٣) ملف دينامو تيار متردد بعدها هما 5 و 10 سم مكون من 420 لفة موضوع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة الفيض 0.4 تسلا بحيث كان مستوى الملف عمودياً على هذا المجال فإذا دار الملف بمعدل 1000 دورة في الدقيقة فإن :

(أ) القوة الدافعة الكهربائية المستحثة بعد 1/4 دورة من الوضع الأول تساوي

- (أ) 62.216V (ب) 44V (ج) 56V (د) 88V

(ب) متوسط القوة الدافعة المستحثة خلال 1/4 دورة من الوضع الأول تساوي

- (أ) 62.216V (ب) 44V (ج) 56V (د) 88V

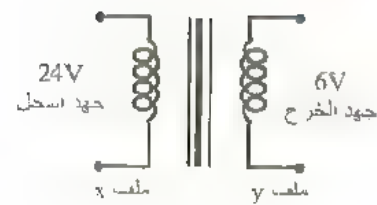
(١٣٤) تشترك كلا من البوابتين (التوافق AND والإختيار OR) في أن كلا منهما.....

- (أ) له خرج مرتفع (1) عندما يكون أحد مدخلاته علي الأقل مرتفع (1)
(ب) له خرج منخفض (0) عندما يكون أحد مدخلاته علي الأقل مرتفع (0)
(ج) له علي الأقل مدخلان
(د) له علي الأقل مدخل واحد

(١٣٥) لا يمكن تطبيق قانون أوم على

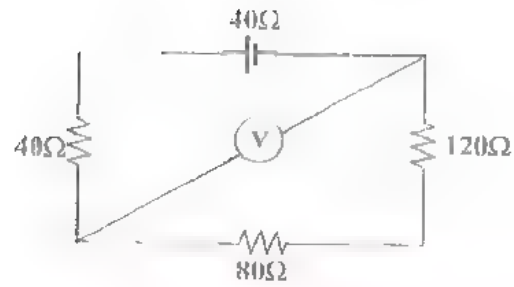
- (أ) أشباه الموصلات (ب) دوائر التيار المستمر DC
(ج) المقاومات الصغيرة (د) التيارات الكبيرة

(١٣٦) طبقاً للشكل المقابل فإن عدد لفات الملفين x, y تكون



x	y
240	60
240	240
240	960
960	60

- (أ) (ب) (ج) (د)

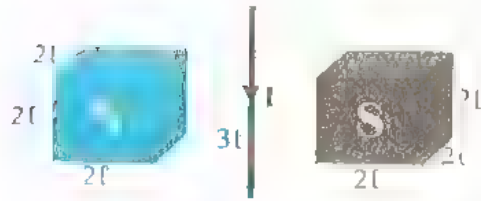


(١٤٢) في الشكل المقابل
إذا كانت مقاومة الفولتميتر هي 800Ω
فإن قراءته تكون

- (أ) 8V (ب) 16V
(ج) 24V (د) 32V

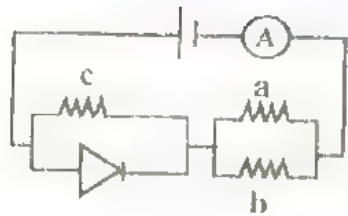
(١٤٣) طبقاً لمنحنى بلانك فإن شدة الاشعاع تقترب من الصفر في الحالات الآتية ما عدا

- (أ) في الأطوال الموجية الطويلة جداً
(ب) في الترددات العالية
(ج) في الأطوال الموجية لقصيرة جداً
(د) الأطوال الموجية المتوسطة



(١٤٤) سلك مستقيم موضوع عمودي على مجال
مغناطيسي منتظم كثافة فيضه B تسلا ويمر به
تيار شدته 1 A فإن القوة المتولدة في السلك
تساوي

- (أ) $F = B I l$ (ب) $F = 2 B I l$
(ج) $F = 3 B I l$ (د) صفر

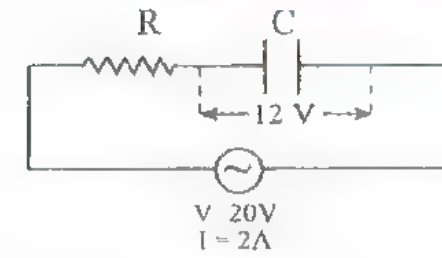


(١٤٥) تتكون الدائرة الكهربائية المبينة بالشكل من عمود
كهربائي قوته الدافعة الكهربائية V_B ومقاومته الداخلية
مهملة وثلاث مقاومات أومية متماثلة (a, b, c) ودايود
مقاومته له نفس قيمة المقاومة الأومية لأي منها. فإن
النسبة بين قراءة الأميتر الآن إلى قراءته بعد عكس قطبي
العمود تساوي

- (أ) 1/2 (ب) 1/3 (ج) 2/3 (د) 3/2

(١٤٦) عند توصيل جلفانومتر مقاومته 36Ω بهجزيئ لتيار مقاومته 4Ω فإن التيار الذي يمر به
بالنسبة للتيار الكلي تساوي

- (أ) 5% (ب) 10% (ج) 15% (د) 20%

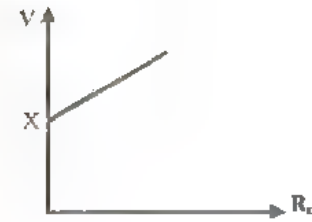


- (أ) 4Ω (ب) 6Ω (ج) 8Ω (د) 12Ω

(١٣٨) في الرسم البياني الموضح

النقطة (X) تدل على

- (أ) I_g (ب) R_g
(ج) V_g (د) V_{max}
(أ) I_g (ب) R_g
(ج) V_g (د) V_{max}



٢- ميل الخط المستقيم يمثل

(١٣٩) إذا علمت أن الطول الموجي لموجات الميكروويف هو λ_μ والطول الموجي لشعاع لونه أصفر
 λ_ν والطول الموجي للأشعة السينية هو λ_x فإن الترتيب الصحيح لهذه الأطوال الموجي عندما
تنتشر في الفراغ:

- (أ) $\lambda_x > \lambda_\nu > \lambda_\mu$ (ب) $\lambda_x < \lambda_\nu < \lambda_\mu$
(ج) $\lambda_x > \lambda_\mu > \lambda_\nu$ (د) $\lambda_x < \lambda_\mu > \lambda_\nu$

(١٤٠) محول كهربائي خافض كفاءته 98% وصل ملفه الابتدائي بمصدر متردد 200 V فكانت شدة تيار
الملف الثانوي 10 A فإذا كان فرق جهد الملف الثانوي 49 V وعدد لفات الملف الثانوي 80 لفة ..
فإن :

- (أ) شدة التيار في دائرة الملف الابتدائي تساوي 5 A (ب) 2 A
(ج) 2.5 A (د) 4 A

(ب) عدد لفات الملف الابتدائي يساوي

- (أ) 640 لفة (ب) 320 لفة (ج) 160 لفة (د) 80 لفة

(١٤١) يمر تيار في ملفين متقاربين لهما نفس المحور
وفي نفس الاتجاه فعند لحظة تباعد الملفين
فإن التيار الكهربائي المار بكل منهما



- (أ) يزداد (ب) يقل
(ج) يظل ثابت (د) لا توجد معلومات كافية

(١٥١) ملف دائري مكون من لفة واحدة يتولد مجال مغناطيسي كثافته B عند مركزه، فإذا تم فرد الملف وإعادة لفه مرة أخرى لتصبح عدد لفاته n لفة فإن كثافة الفيض المغناطيسي المتولد عند مركز هذا الملف بسبب نفس التيار تصبح

- (أ) nB (ب) n^2B (ج) $2nB$ (د) $2n^2B$

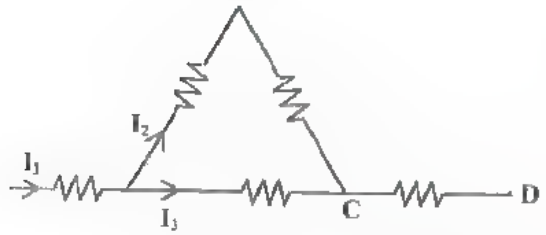
(١٥٢) عندما تكون دائرة التيار المتردد في حالة رنين فإن المعاوقة تكون ما يمكن وشدة التيار تكون ما يمكن.

- (أ) أكبر - أقل (ب) أقل - أكبر (ج) أكبر - أكبر (د) أقل - أقل

(١٥٣) طبقاً للشكل المقابل

فإن التيار المار في الفرع CD يكون

- (أ) $I_1 + I_2$ (ب) $I_2 + I_3$ (ج) $I_1 + I_3$ (د) $I - I_2 + I_3$



(١٥٤) في الشكل البياني المقابل العلاقة بين القيمة العظمى لطاقة حركة الإلكترون بوحدة $(e.v)$ والطول الموجي (λ) للضوء الساقط عليه فإن قيمة (X) هي :

(حيث: $h=6.625 \times 10^{-34} \text{ J.S}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

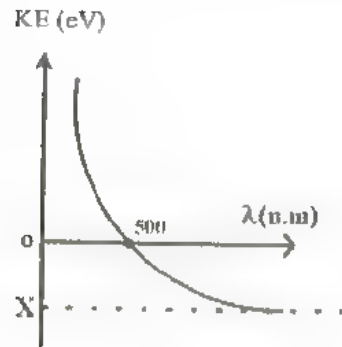
$(C = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$

(أ) $\frac{hc}{e\lambda} = -1.49$

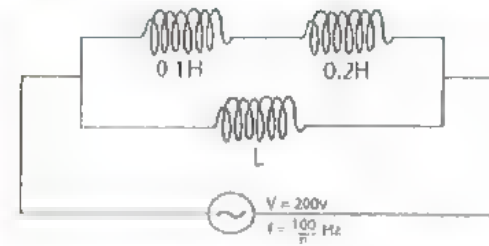
(ب) $\frac{hc}{e\lambda} = -2.49$

(ج) $h\nu = -2.49$

(د) $h\nu = -1.49$



(١٤٧) ثلاثة ملفات حث مهمة المقاومة الأومية متصلة معاً كما بالشكل التالي
إذا كانت القيمة الفعالة للتيار الكهربائي المار في الدائرة $5A$ وبإهمال الحث المتبادل بين هذه الملفات فإن قيمة $L = \dots\dots\dots$



- (أ) $0.6H$ (ب) $0.4H$ (ج) $0.3H$ (د) $1H$

(١٤٨) ترانزستور له $\beta_e = 50$ ، فإن :

(أ) نسبة التوزيع α_e تساوي

- (أ) 0.49 (ب) 0.63 (ج) 0.67 (د) 0.98

(ب) شدة تيار المجمع إذا كانت شدة تيار القاعدة $5 \times 10^{-5} A$ هي

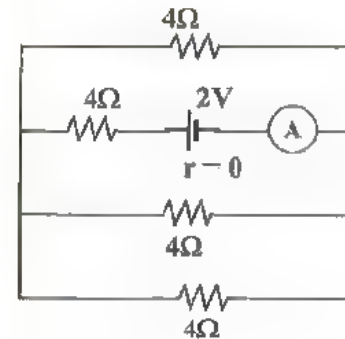
- (أ) $2 \times 10^{-3} A$ (ب) $2.5 \times 10^{-3} A$ (ج) $3 \times 10^{-3} A$ (د) $3.5 \times 10^{-3} A$

(١٤٩) أميتر (X) يتحرك مؤشره ليستقر عند قراءة محددة في زمن قدره 5 sec عندما يمر به تيار مستمر شدته (I) و أميتر آخر (Y) يتحرك مؤشره ليستقر عند قراءة محددة في زمن قدره 0.7 sec عندما يمر به تيار شدته (I) فأى بديل من البدائل الآتية علي الأرجح يكون صحيحاً ؟

أميتر	أميتر	
حرارى	حرارى	(أ)
ذو ملف متحرك	حرارى	(ب)
حرارى	ذو ملف متحرك	(ج)
ذو ملف متحرك	ذو ملف متحرك	(د)

(١٥٠) في الدائرة المقابلة

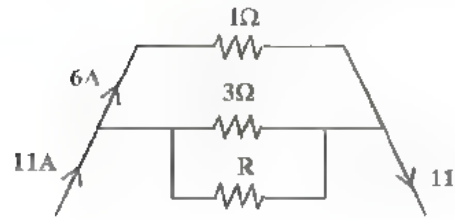
تكون قراءة الأميتر هي



- (أ) $\frac{1}{8} A$ (ب) $\frac{1}{4} A$

- (ج) $\frac{3}{8} A$ (د) $2A$

١٥٩) طبقاً للمعطيات على الرسم فإن قيمة R تكون

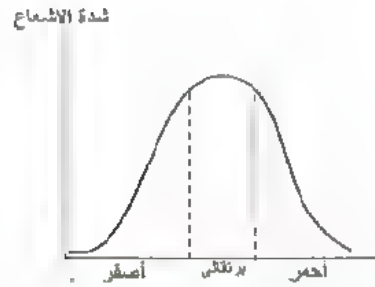


- ١) 2Ω
٢) 1Ω
٣) 3Ω
٤) 5Ω

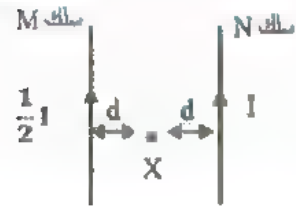
١٦٠) في الشكل المقابل:

عند زيادة درجة حرارة هذا الجسم فإن اللون الذي سوف يكون غالب على الإشعاع هو

- ١) أحمر
٢) برتقالي
٣) أصفر
٤) لا شيء مما سبق

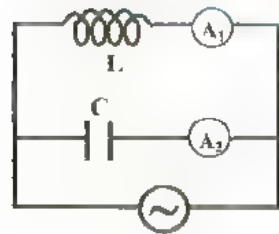


١٦١) في الشكل المقابل سلكان طويلان ومتوازيان M , N لكي تصبح النقطة (X) نقطة تعادل فإن التغير اللازم حدوثه لموضع وشدة تيار السلك M هو



- ١) تزداد شدة التيار للضعف ويزداد بعده عن النقطة للضعف
٢) تزداد شدة التيار للضعف ويقل بعده عن النقطة للنصف
٣) تزداد شدة التيار 4 أمثال ويزداد بعده عن النقطة للضعف
٤) تزداد شدة التيار 4 أمثال ويقل بعده عن النقطة للنصف

١٦٢) في الدائرة الموضحة بالشكل تم استبدال المصدر في الدائرة بمصدر آخر له نفس الجهد وترددته أعلى فأى الاختيارات (أ، ب، ج، د) في الجدول التالي يعبر عن التغير في التيار المتردد؟
الأميتر (A₁ , A₂) ؟

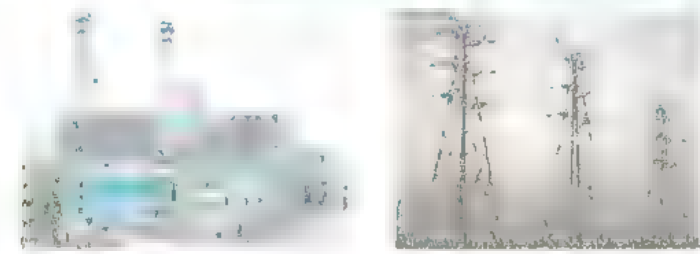


قراءة الأميتر	تغير	الأميتر
ثقل	تزداد	١
تزداد	ثقل	٢
ثقل	ثقل	٣
تزداد	تزداد	٤

١٦٣) كل جزء صغير من الهولوجرام يحتوي علي معلومات من

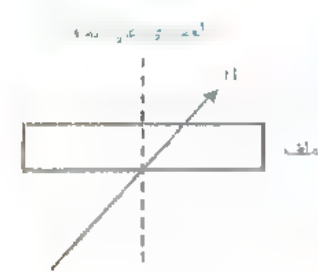
- ١) كل أجزاء الجسم المراد تصويره
٢) جزء صغير في الجسم في الموضع المقابل لهذا الجزء من الهولوجرام
٣) جزء صغير في الجسم في الموضع المعاكس لهذا الجزء من الهولوجرام
٤) جزء صغير في الجسم في موضع عشوائي لموضع هذا الجزء من الهولوجرام

١٥٨) في الشكل المقابل سلكان طويلان ومتوازيان M , N لكي تصبح النقطة (X) نقطة تعادل فإن التغير اللازم حدوثه لموضع وشدة تيار السلك M هو



- ١) رفع الجهد يزيد من القدرة المستنفذة خلال أسلاك التوصيل
٢) رفع الجهد يزيد شدة التيار خلالها
٣) مقدار الحرارة المستنفذة بها أقل من المستنفذة عند استخدام جهود منخفضة
٤) رفع الجهد يكون أكثر أماناً لمحيطين به

١٥٦) في الشكل المقابل زيادة الزاوية المحصورة بين اتجاه خطوط المجال المغناطيسي المنتظم التي تخترق ملف والعمودى على مستواه حتى تصبح 90° فإن



زاوية	تغير	التيار
ثابت	ينعدم	١
ينعدم	ينعدم	٢
يصبح نهاية عظمى	يقل	٣
ينعدم	ثابت	٤

١٥٧) في الشكل المقابل سلكان طويلان ومتوازيان M , N لكي تصبح النقطة (X) نقطة تعادل فإن التغير اللازم حدوثه لموضع وشدة تيار السلك M هو

- ١) ثقل
٢) لا تتغير
٣) تزداد
٤) تزداد

١٥٨) يبين الشكل محول كهربائي متصل ببطارية.

إذا كان عدد لفات الملف الابتدائي (8) لفة

وعدد لفات الملف الثانوي (8) لفة , فكم يكون

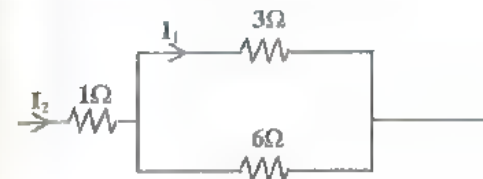
فرق الجهد بين طرفي مقاومة الحمل المتصلة بالملف الثانوي



- ١) 50 V
٢) 25 V
٣) 12.5 V
٤) صفر

(١٦٤) الشكل يمثل جزء من دائرة

فإن قيمة $\frac{I_1}{I_2}$ تكون



(ب) $\frac{2}{3}$

(د) $\frac{1}{2}$

(أ) $\frac{1}{3}$

(ج) $\frac{1}{4}$

(١٦٥) دائرة تيار متردد RLC فإذا كان تردد المصدر f وكان التيار يتقدم على فرق الجهد بزاوية 45° فإنه يمكن تعيين C من العلاقة

(ب) $\frac{1}{\pi f(2\pi fL + R)}$

(د) $\frac{1}{\pi f(2\pi fL - R)}$

(أ) $\frac{1}{2\pi f(2\pi fL + R)}$

(ج) $\frac{1}{2\pi f(2\pi fL - R)}$

(١٦٦) إذا وصل مكثف سعته C بمصدر تيار متردد ثم وصل مكثف آخر له نفس سعة المكثف الأول معه على التوالي فإن شدة التيار المار بالدائرة

(أ) تقل للنصف (ب) تزيد للضعف (ج) تظل ثابتة (د) لا توجد إجابة صحيحة

(١٦٧) جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومته 18Ω فإن قيمة R_s التي تسمح بمرور $\frac{1}{3}$ التيار الكلي في

ملف الجلفانومتر بقيمة R_m التي تجعل الجلفانومتر صالحاً لقياس فرق جهد يساوي 10 أمثال ما كان يمكنه قياسه هي

180Ω	9Ω	(أ)
162Ω	6Ω	(ب)
162Ω	9Ω	(ج)
180Ω	6Ω	(د)

(١٦٨) ملف حث معامل حثه الذاتي 2H وصل على التوالي مع مقاومة 1950Ω ومصدر تيار متردد

500 Hz فكانت زاوية الطور بين التيار والجهد 45° فإن المقاومة الأومية للملف تكون

(د) 500Ω

(ج) 1900Ω

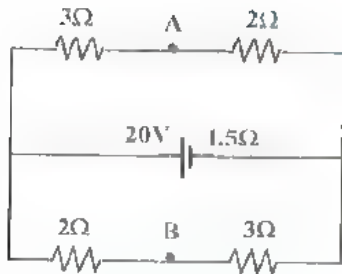
(ب) 50Ω

(أ) 2000Ω

(١٦٩) الوصلة الثنائية

- (أ) تكون مقاومتها كبيرة في التوصيل الأمامي والعكسي
- (ب) تكون مقاومتها صغيرة في التوصيل الأمامي والعكسي
- (ج) توصل لكهرباء عند التوصيل الأمامي فقط
- (د) توصل لكهرباء عند التوصيل العكسي فقط

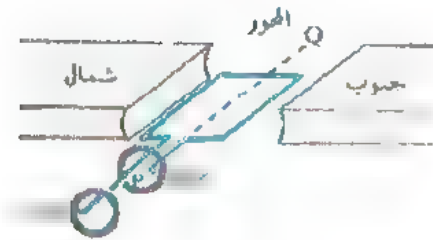
(١٧٠) في الدائرة الكهربائية المقابلة وطبقاً للبيانات على الرسم فإن:



- (أ) النقطتان A, B لهما نفس الجهد
- (ب) جهد النقطة A أكبر من جهد B بمقدار 2.5V
- (ج) جهد النقطة B أكبر من جهد A بمقدار 2.5V
- (د) تيار البطارية هو 4V

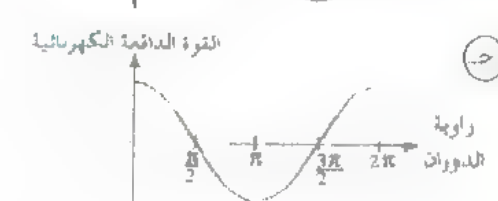
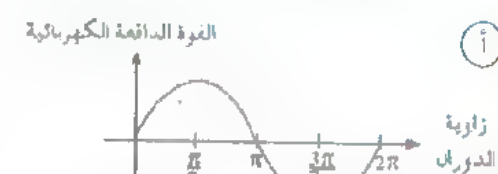
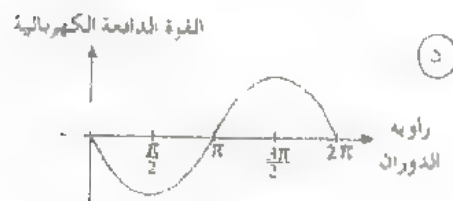
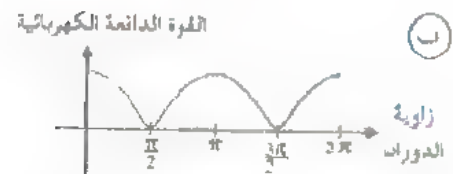
(١٧١) لديك ثلاثة مواقد أحدها يعطى لهب أحمر والثاني يعطى لهب أزرق والثالث يعطى لهب أصفر فأيهما تكون درجة حرارته أعلى

- (أ) اللهب الأحمر
- (ب) اللهب الأزرق
- (ج) اللهب الأحمر
- (د) جميعهم لهم نفس الحرارة

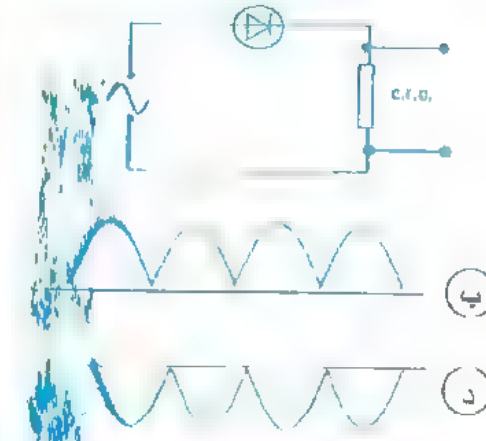


(١٧٢) ملف مستطيل يدور بين قطبي مغناطيس ،

فإذا دار الملف بدءاً من الوضع الموضح بالرسم ، أي من الأشكال البيانية التالية يوضح بصورة صحيحة القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف لدورة كاملة ..



(١٧٣) راسم للذبذبات الكهربية (c.r.o) تم توصيله بالدائرة كما بالشكل ، أي الأشكال التالية يمثل الشكل الذي سيظهر على الشاشة

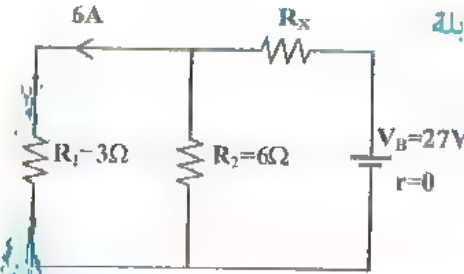


- (أ)
(ب)
(ج)
(د)

(١٧٤) يعمل الترانزستور كمفتاح مفتوح (O.T.T) عندما توصل القاعدة توصيلاً ويوصل
نوصيلاً

- (أ) أمامي ، أمامي
(ب) أمامي ، عكسي
(ج) عكسي ، أمامي
(د) عكسي ، عكسي

(١٧٥) طبقاً للمعطيات على الرسم في الدائرة الكهربية المقابلة فإن قيمة المقاومة R_x تكون



- (أ) 6Ω
(ب) 3Ω
(ج) 2Ω
(د) 1Ω

(١٧٦) ملف دائري عدد لفاته (N) تم إبعاد لفاته عن بعضها بانتظام فأصبح ملف لولبي طولها ١٠ سم من ضعف قطر الملف الدائري فإن كثافة الفيض سوف (يفرض مرور نفس التيار)
(أ) تزداد (ب) تقل (ج) تنعدم (د) لا تتغير

(١٧٧) ما هي المادة التي تصل لحالة الإسكان المعكوس في ليزر الهيليوم - نيون ؟

- (أ) لهيليوم فقط
(ب) النيون فقط
(ج) الهيليوم والنيون معاً
(د) لا يصح أي من الهيليوم والنيون لحالة الإسكان المعكوس

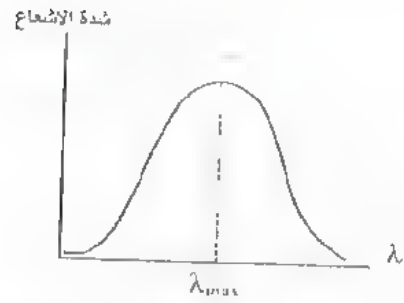
(١٧٨) سلكان مستقيمان متوازيان يمر فيهما تياران I_1 ، I_2 كما بالرسم فإن نوع القوة المتبادلة واتجاهها يكون



(أ) يجذب	على الخط المستقيم الواصل بينهما نحو الداخل
(ب) تجاذب	على الخط المستقيم الواصل بينهما نحو الخارج
(ج) تنافر	على الخط المستقيم الواصل بينهما نحو الداخل
(د) تنافر	على الخط المستقيم الواصل بينهما نحو الخارج

(١٧٩) الشكل البياني المقابل يوضح منحنى بلانك لمصدر متوهج درجة حرارته 6000 K :

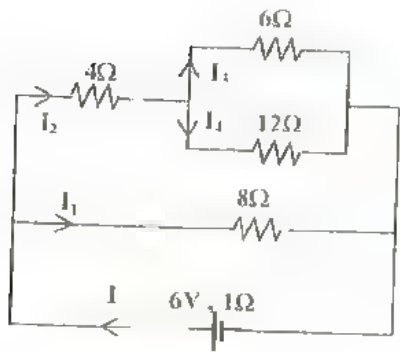
إذا علمت أنه من الممكن التعبير عن قانون فين عن طريق العلاقة : $\lambda_{max} = C/T$ حيث C يعبر عن مقدار ثابت $2.89 \times 10^3 \text{ m.k}^{-1}$ فإن قيمة λ_{max}



- (أ) $4.96 \times 10^{-7} \text{ m}$ (ب) $4.96 \times 10^{-9} \text{ m}$ (ج) 496m (د) $4.96 \times 10^7 \text{ m}$

(١٨٠) طبقاً للشكل المقابل

فإن قيم I_1 ، I_2 ، I_3 تكون



أ	0.2	0.4	0.6	0.6	1.2
ب	0.4	0.2	0.6	0.6	1.2
ج	0.4	0.3	0.7	0.8	1.5
د	0.5	0.4	0.9	0.6	1.5

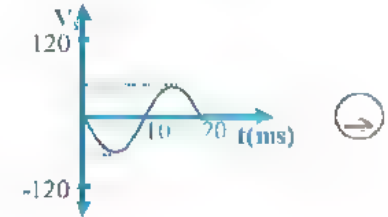
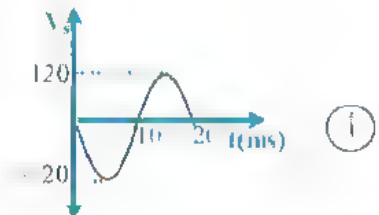
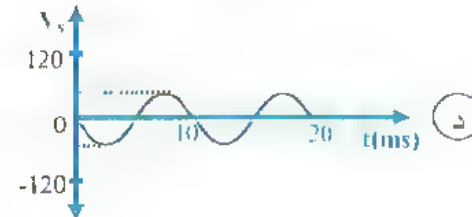
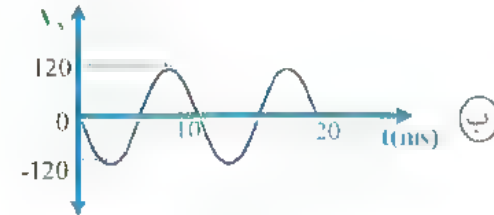
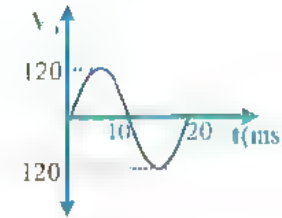
(١٨١) ملف دينامو تيار متردد طول ضلعه 40 سم وعرضه 30 سم وعدد لفاته 300 لفة يدور في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.39 T ، فإن القيمة العظمى للقوة الدافعة المستحثة عندما يدور ملفه حول محور موازٍ لطوله بسرعة 3 م/ث تساوي

- (أ) 280.8 V (ب) 210.6 V (ج) 140.4 V (د) 105.3 V

١٨٢) سقط شعاع ضوئي بتردد ضعف التردد الحرج لمعدن فإن الإلكترونات ستتحرر من سطحه بطاقة حركة مقدارها

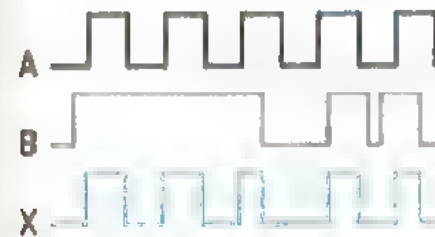
١) $2h\nu$ ٢) $\frac{E_A}{2}$ ٣) صفر ٤) E_A

١٨٣) يوضح الشكل البياني العلاقة بين جهد الدخل V_p مع الزمن t لمحول خافض للجهد فيكون المنحنى الذي يمثل جهد الخرج V_s من الملف الثانوي هو



١٨٤) نموذج الموجات المقابل يوضح

الموجتان A و B كمداخل لبوابة منطقية و الموجة X تمثل الخرج لهذه البوابة ، فإن هذه البوابة هي



١) NOT ٢) AND ٣) OR ٤) XOR

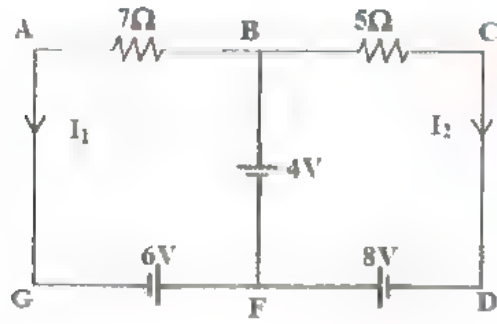
١٨٥) يبين الشكل أقسام متساوية على تدريج الأوميت باستخدام البيانات المدونة فإن قيمة المقاومة الكلية للأوميت هي



١) 3000Ω ٢) 6000Ω ٣) 1500Ω ٤) 7500Ω

١٨٦) في الدائرة المقابلة

تكون قيمة I_1 ، I_2 هي



I_1	I_2	
$\frac{10}{7} A$	$\frac{12}{7} A$	١
$\frac{10}{7} A$	$\frac{12}{5} A$	٢
$\frac{8}{7} A$	$\frac{12}{5} A$	٣
$\frac{8}{7} A$	$\frac{12}{7} A$	٤

١٨٧) ملف دينامو تيار متردد بعدها 5 ، 10 سم مكون من 420 لفة موضوع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة الفيض 0.4 تسلا بحيث كان مستوى الملف عمودياً على هذا المجال فإذا دار الملف بمعدل 1000 دورة في الدقيقة فإن :

أ) القوة الدافعة الكهربائية المستحثة بعد 1/4 دورة من الوضع الأول تساوي

١) 62.216V ٢) 44V ٣) 56V ٤) 88V

ب) متوسط القوة الدافعة المستحثة خلال 1/4 دورة من الوضع الأول تساوي

١) 62.216V ٢) 44V ٣) 56V ٤) 88V

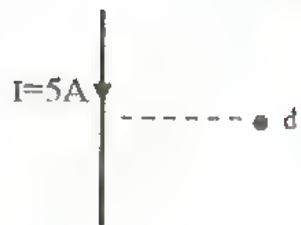
١٨٨) عند استخدام العنصر (X) كمادة هدف في أنبوبة كوليدج فكان الطول الموجي للطيف الخطي (λ_1) وعند إستبدال العنصر (X) بأحد نظائره يصبح الطول الموجي للطيف الخطي (λ_2)

فإن $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$...

١) أكبر من الواحد ٢) أقل من الواحد ٣) تساوي الواحد ٤) لا يمكن تحديد الأجابة

١٨٩) سلك مستقيم طويل من النحاس يمر به تيار شدته 5A فعند النقطة d التي تقع على بعد عمودي 10 cm ، أي الاختيارات التالية صحيحاً :

(علماً بأن النفاذية المغناطيسية للهواء μ تساوي $4\pi \times 10^{-7} \text{ weber/A.m}$)



المكان	القيمة	
داخل الصفحة	$1 \times 10^{-5} T$	١
خارج الصفحة	$1 \times 10^{-5} T$	٢
داخل الصفحة	$1 \times 10^{-7} T$	٣
خارج الصفحة	$1 \times 10^{-7} T$	٤

١٩٠) سقط فوتون طوله الموجي $(4 \times 10^{-7} \text{ m})$ على سطح معدن داله الشغل له $(2.3 \times 10^{-19} \text{ J})$ فإن طاقة حركة الإلكترون المنطلق من سطح المعدن تساوي

١) $4.67 \times 10^{-9} \text{ J}$ ب) $4.67 \times 10^{-9} \text{ eV}$

٢) $2.67 \times 10^{-19} \text{ J}$ د) $2.67 \times 10^{-19} \text{ eV}$

١٩١) في الشكل المقابل تكون القوة الدافعة

المستحثة المتولدة في الحلقة المعدنية المغلقة

عندما يتحرك السلكان في نفس الاتجاه إذا كان

كل سلك يولد قوة دافعة كهربية مقدارها (0.3 V)

فإن محصلة القوة الدافعة الكهربية المتولدة

في الحلقة تساوي بوحدة الفولت

١) 0.3 ب) 0

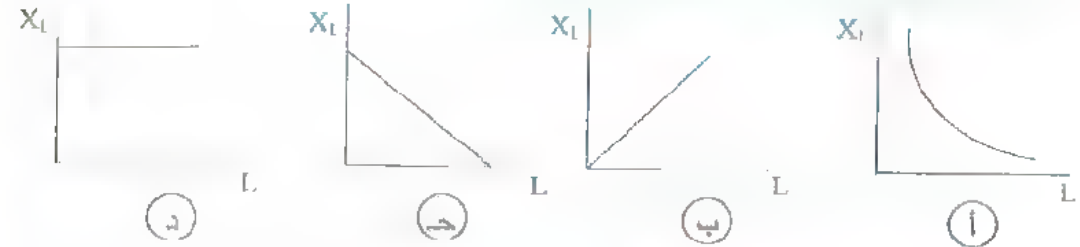
١٩٢) في الدائرة المقابلة يكون شدة التيار المار

في المقاومة 2Ω هو

١) 1.2 A ب) 1 A

٢) 0.8 A د) 0.4 A

١٩٣) تأخذ العلاقة بين المفاعلة الحثية ملف ومعامل الحث الذاتي له الشكل



١٩٤) في الشكل الموضح فإن النسبة بين أقصى تيار

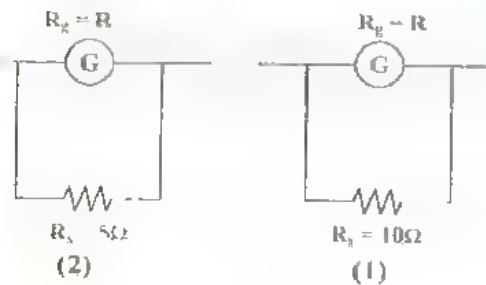
يقيسه الجهاز في الشكل (1) إلى أقصى تيار

يقيسه الجهاز في الشكل (2) تكون

١) أكبر من الواحد

٢) أقل من الواحد

٣) تساوي الواحد



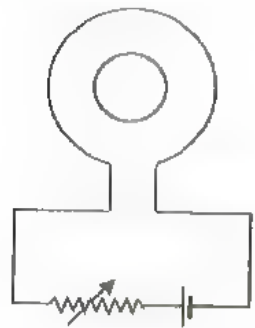
١٩٥) دايود يمكن تمثيله بمقاومة قدرها 200Ω في الاتجاه الأمامي ومقاومة قدرها ∞ في الاتجاه العكسي وضع عليه فرق الجهد قدره $(+8 \text{ V})$ فمر به تيار ثم عكسناه إلى (-8 V) فإن شدة التيار بعد عكس فرق الجهد تساوي

١) 25 A ب) 0.04 A ج) 0.4 A د) 0 A

١٩٦) مصباح كهربى مكتوب عليه $(10 \text{ V} - 20 \text{ watt})$ يضاء بواسطة محول خافض للجهد موصل ملفه الابتدائي بمصدر فرق جهده 220 V وشدة تيار دائرة ملفه الابتدائي عند وصول المصباح لأقصى الإضاءة له هي 0.15 A فإن :

١) 2 A ب) 5 A ج) 2.5 A د) 4 A

٢) 80.34% ب) 70.5% ج) 60.6% د) 90.6%



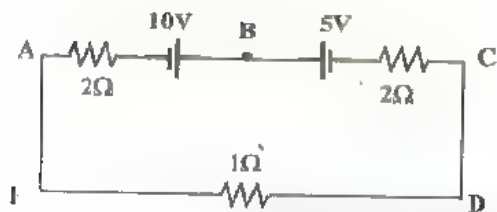
اتجاه التيار المستحث المتولد في الحلقة

المعدنية الصغيرة وكذلك اتجاه المجال الناشئ

من هذا التيار المستحث يكون

اتجاه التيار المستحث	اتجاه المجال
عكس عقارب الساعة	للباطن
مع عقارب الساعة	للخارج
عكس عقارب الساعة	للخارج
مع عقارب الساعة	للباطن

١٩٨) في الدائرة المقابلة يكون التيار المار هو



١) 1 A من A إلى C مرًا بنقطة B

٢) 1 A من C إلى A مرًا بنقطة B

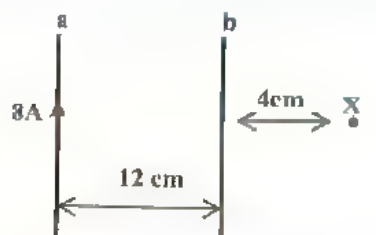
٣) 3 A من A إلى C مرًا بنقطة B

٤) 3 A من C إلى A مرًا بنقطة B

١٩٩) فولتوان النسبة بين تردديهما 2 : 1 تكون النسبة بين طولييهما الموجي كنسبة

١) $1:2$ ب) $2:1$ ج) $1:1$ د) $1:4$

٢٠٠) إذا كانت نقطة X تمثل نقطة تعادل فإن مقدار واتجاه التيار في السلك b يكون



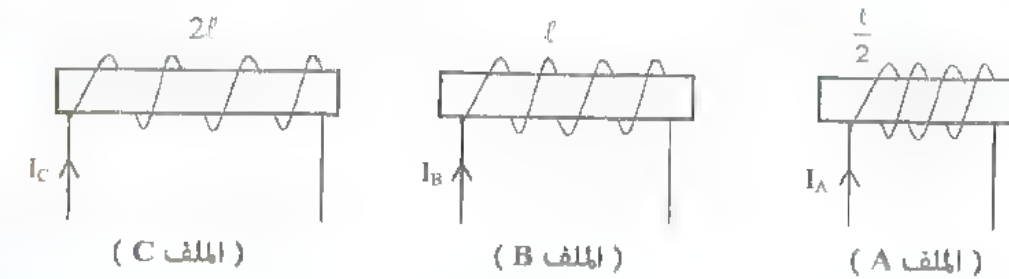
١) 2 A لأسفل

٢) 2 A لأعلى

٣) 4 A لأسفل

٤) 4 A لأعلى

(٢٠١)

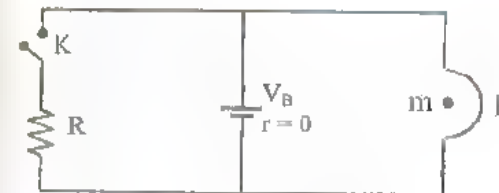


في الشكل المقابل ثلاث ملفات حلزونية ملفوفة حول ساق من الحديد المطاوع طولها مختلف ولها نفس عدد اللفات وعند مرور تيار كهربائي في كل منهم وُجد أن كثافة الفيض عند محور كل ملف متساوية وتساوي (B) فتكون العلاقة بين شدة التيار المار في كل منهم .. .

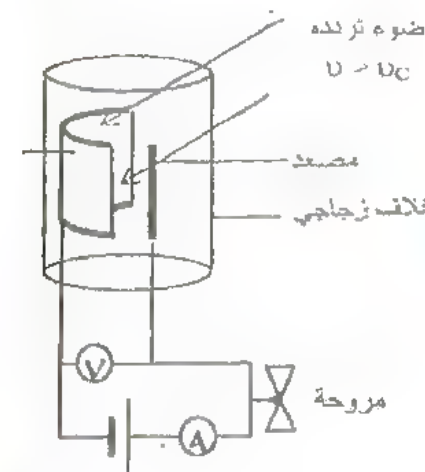
- (أ) $I_C > I_B > I_A$ (ب) $I_C = I_B = I_A$ (ج) $I_A > I_B > I_C$ (د) $I_B > I_A > I_C$

(٢٠٢) عند غلق المفتاح K

- فإن كثافة الفيض عند مركز الملف الدائري .. .
(أ) تقل (ب) تزداد (ج) ثابتة (د) تنعدم

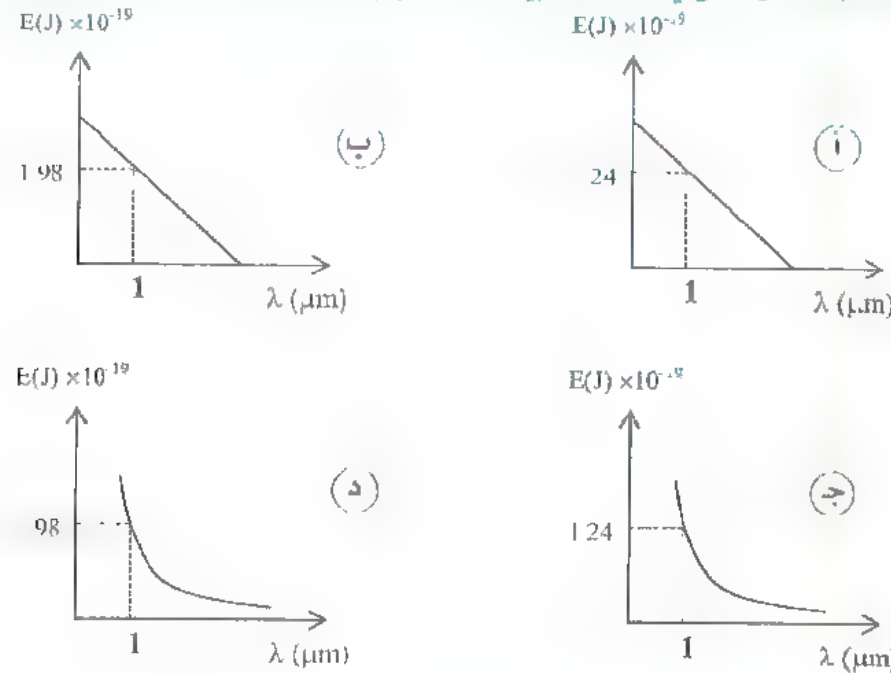


(٢٠٣) في الشكل المقابل خلية كهروضوئية تتصل بمروحة صغيرة تدور عندما يسقط الضوء على الخلية فإذا عكست أقطاب البطارية فإن دالة الشغل والزمن الدوري للمروحة كالآتي:

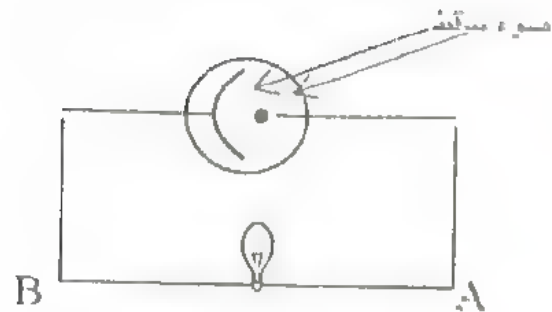


الزمن الدوري	دالة الشغل	
تبقى ثابتة	يقل	(أ)
تزداد	يزداد	(ب)
تقل	يبقى ثابت	(ج)
تبقى ثابتة	يزداد	(د)

(٢٠٤) الشكل الذي يمثل العلاقة بين طاقة الفوتون الساقط وطوله الموجي هو .. .



(٢٠٥) في الشكل المقابل خلية كهروضوئية تتصل بمصباح عندما يضئ المصباح بسقوط ضوء مناسب على الخلية الكهروضوئية فإن .. .
(أ) اتجاه التيار ف المصباح يكون من B إلى A
(ب) اتجاه التيار ف المصباح يكون من A إلى B
(ج) طاقة حركة الإلكترونات الضوئية = صفر
(د) تردد الضوء الساقط أقل من التردد الحرج

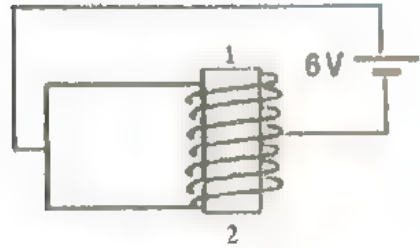


(٢٠٦) عند رفع درجة حرارة جسم أسود فإن تردد الموجات المنبعثة وسرعتها .. .

السرعة	التردد	
يزداد	تزداد	(أ)
يقل	تقل	(ب)
يقل	تبقى ثابتة	(ج)
يزداد	تبقى ثابتة	(د)

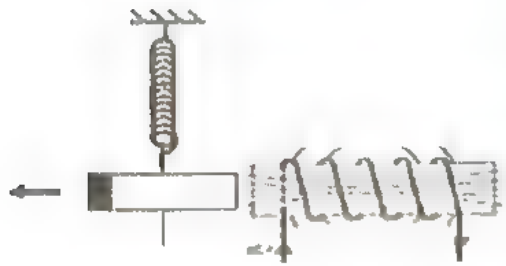
- (٢١١) ملف لولبي طوله L تم قطعه من أحد طرفيه بنسبة $1:3$ وتم توصيل الجزء الأطول منه مع نفس التيار فإن كثافة الفيض عند منتصف محوره
 (أ) تزداد ثلاث أمثالها (ب) تقس إلى الثلث
 (ج) لا تتغير

(٢١٢) في الشكل امقابل الأقطاب المتكونة عند النقاط (١) ، (٢) ..



- (أ) شمالي ، جنوبي (ب) شمالي ، شمالي
 (ج) جنوبي ، شمالي (د) جنوبي ، جنوبي

(٢١٣) في الشكل امقابل لوحظ أنه لحظة مرور التيار في الملف يتحرك المغناطيس بعيداً عن الملف فإن ذلك يدل على أن القطب المظلل والبعيد عن الملف يكون قطب ..



- (أ) شمالي (ب) جنوبي
 (ج) ليس له قطب

(٢١٤) ملف يدور في مجال مغناطيسي إذا زادت كثافة الفيض للضعف فإن عزم ثنائي القطب
 (أ) يقل إلى النصف (ب) لا يتغير (ج) يزداد للضعف

(٢١٥) عندما يدور الملف من الوضع الموازي فإن عزم الازدواج وعزم ثنائي القطب ...
 (أ) يقل ، لا يتغير (ب) يقل ، يقل
 (ج) يزداد ، لا يتغير

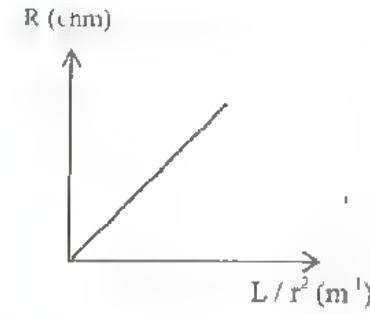
(٢١٦) عند توصيل مجزئ تيار مع ملف جلفانومتر تقل حساسية الجهاز إلى $\frac{2}{3}$ فإن قيمة R_s تساوي ..

- (أ) R_g (ب) $\frac{2}{3}R_g$
 (ج) $2R_g$ (د) $\frac{1}{2}R_g$

(٢١٧) عندما يدور الملف من الوضع العمودي بزاوية مقدارها 60° فإن الفيض المغناطيسي يصبح ..

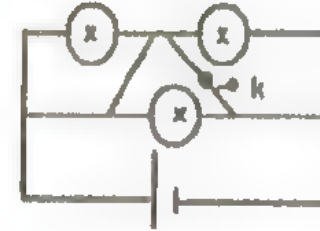
- (أ) ϕ_{max} (ب) $\frac{1}{2} \phi_{max}$ (ج) $\frac{\sqrt{3}}{2} \phi_{max}$

(٢٠٧) في الشكل المقابل



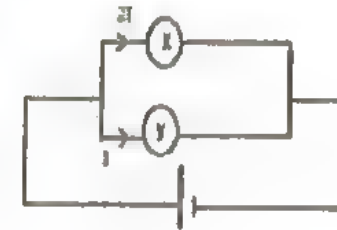
- وحدة قياس ميل الخط المستقيم هي
 (أ) أوم (ب) أوم. متر
 (ج) أوم / متر (د) ليس له وحدة قياس

(٢٠٨) في الشكل المقابل



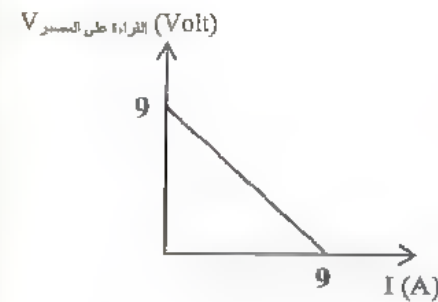
عند غلق المفتاح فإن عدد المصابيح التي تظل مضيئة
 (أ) 1 (ب) 2
 (ج) 3 (د) 0

(٢٠٩) في الشكل المقابل



إضاءة المصباح (X) إضاءة المصباح (Y)
 (أ) أكبر (ب) أقل
 (ج) تسوى

(٢١٠) في الشكل المقابل



علاقة بين فرق الجهد على المحور الرأسى وشدة التيار على المحور الأفقى إذا عمت أن المقاومة الخارجية لدائرة 8Ω

I - فإن V_B تساوى
 (أ) 9V (ب) 12V
 (ج) 1V (د) لا يمكن تحديدها

II - كفاءة البطارية تساوى
 (أ) 88.9% (ب) 100%
 (ج) 80% (د) لا يمكن تحديدها

(٢١٨) مقدار المقاومة المجهولة التي تجعل مؤشر الأميتر ينحرف إلى 70% من التدريج الكلى تساوى

- ☐ أ $\frac{7}{10} R$
☐ ب $\frac{3}{7} R$
☐ ج $\frac{10}{7} R$
☐ د R

(٢١٩) في الشكل المقابل يتغير الفيض المغناطيسى على الحلقتين بنفس المعدل

فإن النسبة بين $\frac{emf A}{emf B}$

- ☐ أ $\frac{1}{1}$
☐ ب $\frac{1}{2}$
☐ ج $\frac{1}{4}$
☐ د $\frac{2}{1}$

(٢٢٠) في الشكل السابق :

إذا تغير الفيض على الحلقتين بنفس المعدل فإن النسبة بين $\frac{I A}{I B}$

- ☐ أ $\frac{1}{1}$
☐ ب $\frac{1}{2}$
☐ ج $\frac{1}{4}$
☐ د $\frac{2}{1}$

(٢٢١) في الشكل السابق:

إذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسى على الحلقتين بنفس المعدل

فإن النسبة بين $\frac{emf A}{emf B}$

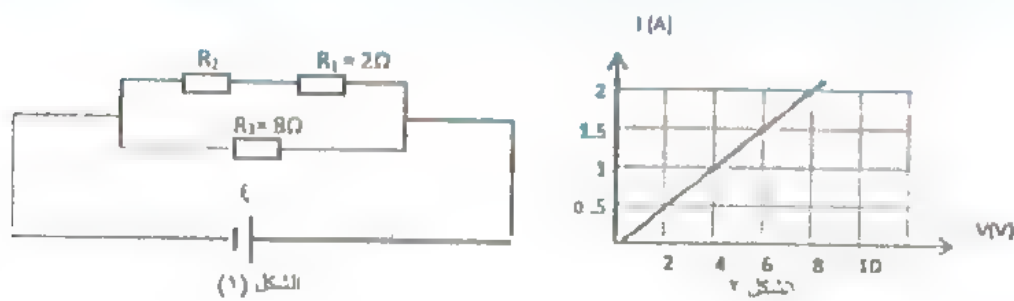
- ☐ أ $\frac{1}{1}$
☐ ب $\frac{1}{2}$
☐ ج $\frac{1}{4}$
☐ د $\frac{4}{1}$

(٢٢٢) في الشكل السابق:

يتغير إذا تغيرت كثافة الفيض على الحلقتين بنفس المعدل فإن النسبة بين $\frac{I A}{I B}$

- ☐ أ $\frac{1}{2}$
☐ ب $\frac{2}{1}$
☐ ج $\frac{1}{4}$
☐ د $\frac{4}{1}$

(٢٢٣) قام طلاب بعمل تجربة لإثبات قانون أوم، وذلك من خلال توصيل الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل (1) وكانت النتائج كما في العلاقة البيانية الموضحة بالشكل (2) أوجد المقاومة R_2



- ☐ أ 6Ω
☐ ب 8Ω
☐ ج 12Ω
☐ د 10Ω

(٢٢٤) من الشكل المقابل أجب عما يلي:



(أ) الجهد عند النقطة B يساوى

- ☐ أ 3V
☐ ب 80V
☐ ج 30V
☐ د 20V

(ب) الجهد عند النقطة C يساوى

- ☐ أ 0.5V
☐ ب 15V
☐ ج 50V
☐ د 5V

(ج) المقاومة الداخلية r للبطارية V_B حيث $(V_B = 10V)$

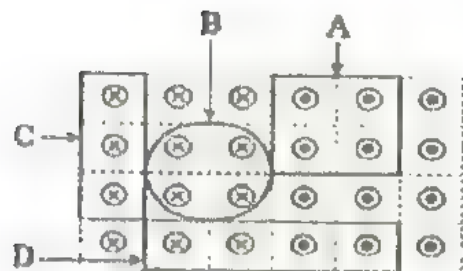
- ☐ أ 5Ω
☐ ب 3.5Ω
☐ ج 20Ω
☐ د 10Ω

(٢٢٥) الشكل المقابل يوضح أربعة أشكال (A, B, C, D)

وضعت في منطقتي مجال مغناطيسى منتظم

الترتيب الصحيح لمقدار الفيض الذى

يخترق الأشكال الأربعة هو



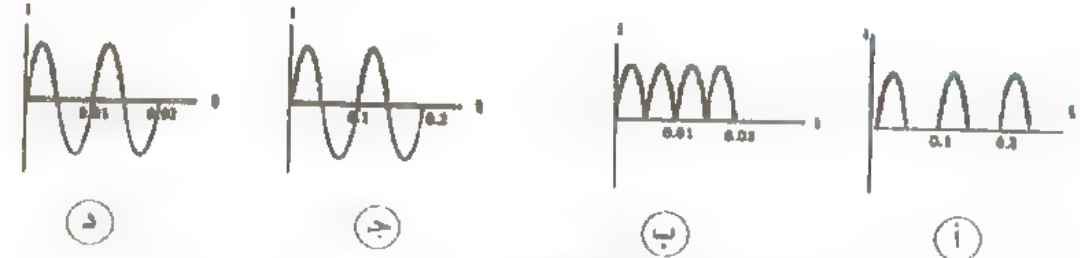
☐ أ $\phi_A > \phi_B > \phi_C > \phi_D$

☐ ب $\phi_A < \phi_B < \phi_C < \phi_D$

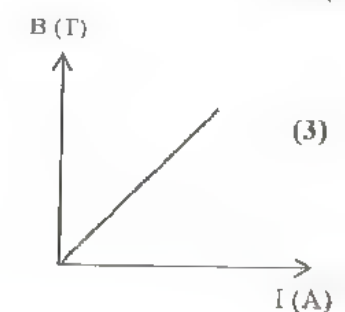
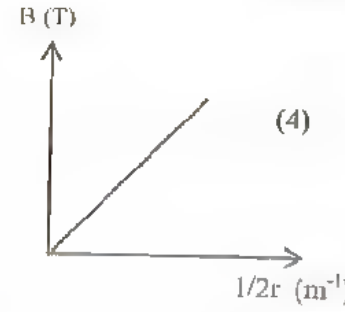
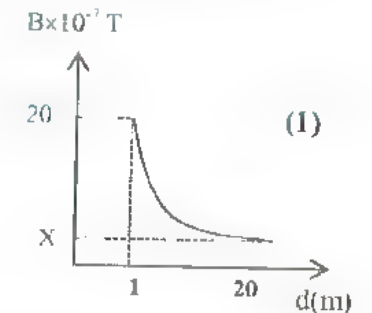
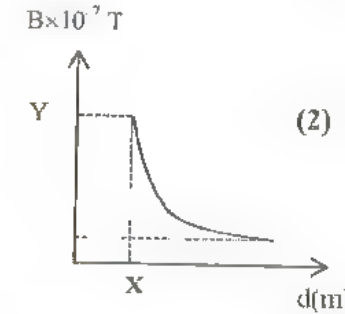
☐ ج $\phi_B > \phi_A = \phi_C > \phi_D$

☐ د $\phi_B > \phi_D > \phi_C > \phi_A$

(٢٢٦) المتحني الذي يعبر عن التيار الخارج من المولد إلى دائرة في الشكل المذكور يدور المغناطيسي 100 دورة كاملة في الثانية في اتجاه ما هو



← من الأشكال البيانية التالية أجب عن الأسئلة :



(٢٢٧) إذا كانت العلاقة (3) ملف حلزوني فإن الميل

- (a) μNI (b) μn_0 (c) $\mu n_0 l$ (d) $\frac{B}{l}$

(٢٢٨) ميل العلاقة (4) يساوي

- (a) μNI (b) μn_0 (c) $\mu n_0 l$ (d) $\frac{B}{l}$

(٢٢٩) إذا كانت العلاقة (1) تسلك يمر به شدته 1A فإن المقدار (X) بوحدة T يساوي ..

- (a) $10^{-7} I$ (b) 1 (c) 10^7 (d) 20

(٢٣٠) إذا كانت العلاقة (2) حلقة يمر فيها تيار شدته 1A فإن حاصل ضرب Y في X يساوي ..

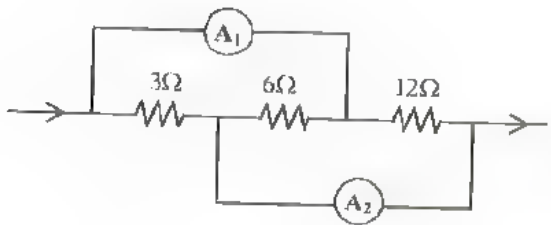
- (a) π (b) 2×10^{-7} (c) μ (d) 2π

(٢٣١) في المحرك الكهربائي ينعكس اتجاه التيار في الملف في اللحظة التي ...

- (a) ينعدم فيها الفيض المغناطيسي المقطوع بواسطة الملف
(b) تصل فيها كثافة الفيض لأقل قيمة لها
(c) ينعدم فيها عزم الازدواج المغناطيسي المؤثر على الملف
(d) تصل فيها القوة المغناطيسية المؤثرة على كل ضلع من أضلاع الملف للقيمة العظمى

(٢٣٢) في الشكل المقابل

$$\frac{A_1}{A_2} = \text{النسبة بين قراءة}$$

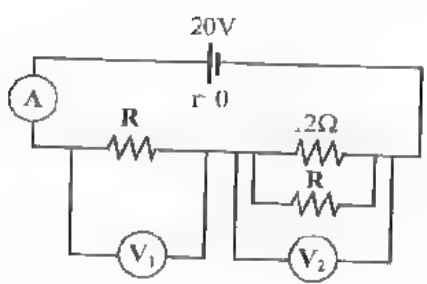


- (a) $\frac{3}{1}$ (b) $\frac{1}{3}$
(c) $\frac{2}{1}$ (d) $\frac{1}{2}$

(٢٣٣) في الشكل المقابل

إذا كانت قراءة الفولتميتر (V_1) تساوي 12V

فإن قراءة الأميتر =

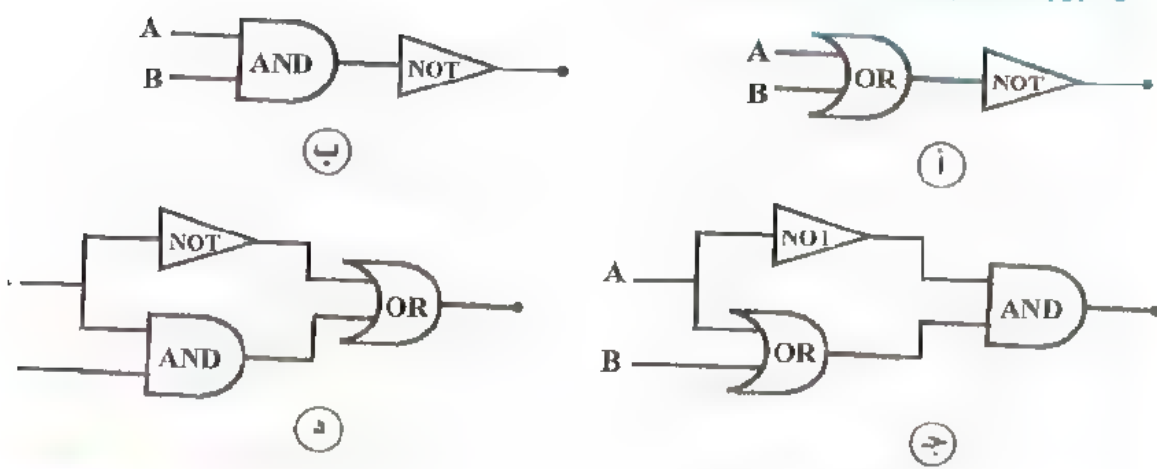


- (a) 4A (b) 3A
(c) 2A (d) 1A

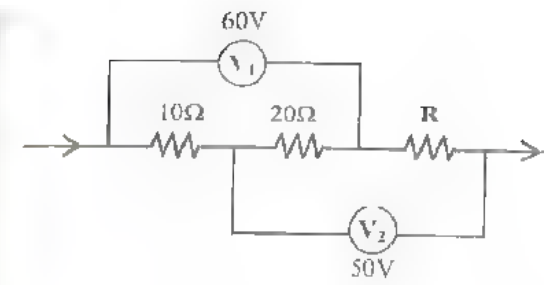
(٢٣٤) مستخدماً جدول التحقق التالي

A	B
0	0
1	0
0	1
1	1

أي البوابات التالية تعطي عدد عشري = 7



إجابات كتاب الاختبارات وبنك الأسئلة



٢٣٥) في الشكل المقابل

قيمة المقاومة R تساوي

- أ) 10Ω ب) 8Ω
ج) 5Ω د) 12Ω

٢٣٦) الشكل المقابل

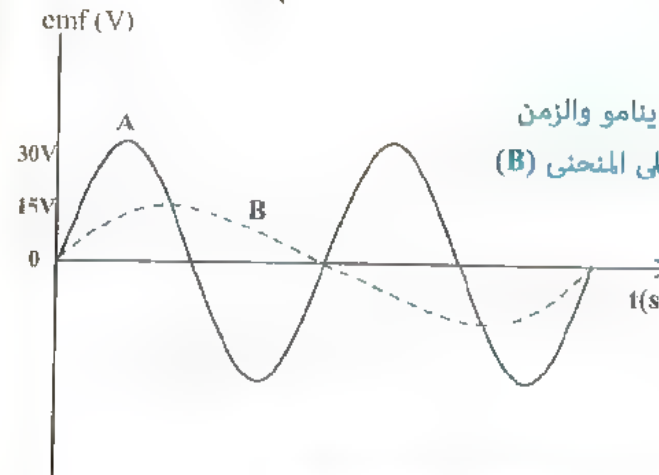
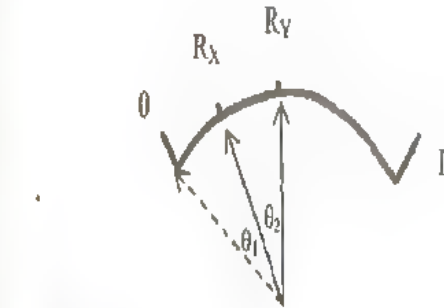
يمثل تدريج الأوميتير فإذا كان أقصى إزاحة يصنعها

سهم المؤشر = طول المؤشر

وكانت الزاوية $\theta_1 = 10^\circ$ ، $\theta_2 = 20^\circ$

فإن $\frac{R_x}{R_y}$

- أ) $\frac{5}{3}$ ب) $\frac{5}{2}$
ج) $\frac{5}{1}$ د) $\frac{5}{4}$



٢٣٧) المنحنى (A) يمثل العلاقة بين emf في الدينامو والزمن

ما التعديلات التي يمكن إجرائها للحصول على المنحنى (B)

- أ) تقليل مساحة ملف للنصف
ب) نقص عدد لفات الملف للنصف
ج) إنقاص سرعة دورانه لنصف
د) استبدال حلقتنا الانزلاق بمقوم معدني

بادر

بملاء الكوبون الموجود في ملف الفائزين بالجزء الأول

وارسالة على رسائل صفحتنا KEMEZYA وتمتع بالمزاي الآتية:

♦ المشاركة في المسابقة الكبرى بجوائز قيمة تصل لـ 1000 جنيه

♦ المشاركة في المسابقات الدورية.

♦ الاستفادة مما ينشر على الصفحة من فيديوهات وبوستات تحفيزية

إجابات اختبارات نصف الفصول والفصول

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹
۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80																				

[illegible]

۱	۶	ب	۵	۴ ب	۳ ب	د، ا، ب	۲	۱
۱۲ د	ج	۱۱	ا، ج، ب	۱۰	۹ د	ب	۸	۷ ب
۱۸ ب	ب، ا، ج	۱۷	د	۱۶	ج	د	۱۴	۱۳ ج
۲۴ د	ب	۲۳	د	۲۲	ب، د	ا، ج، د	۲۰	۱۹ ا، ج، ب
								۲۵ ب

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰

إجابات الاختبارات الشاملة

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (١)

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٢)

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٣)

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	ج	ج	ج	ج</														

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٤)

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش	ص	ض
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١	

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٥)

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
أ	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٦)

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٧)

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	
ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش	ص	ض	ط	ي	ك	ل

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٨)

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٩)

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	
ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش	ص	ض	ط	ي	ك	ل

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (١٠)

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ق	ر	ش

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (١١)

١	١	٢	٣	٤	٥	٦	ج
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ج	ج
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	ج	ج
١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	ج	ج
٢٥							

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (١٢)

١	٢	٣	٤	٥	٦	ج	ج
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ج	ج
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	ج	ج
١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	ج	ج
٢٥							

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (١٣)

١	٢	٣	٤	٥	٦	ج	ج
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ج	ج
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	ج	ج
١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	ج	ج
٢٥							

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (١٤)

١	٢	٣	٤	٥	٦	ج	ج
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ج	ج
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	ج	ج
١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	ج	ج
٢٥							

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (١٥)

١	٢	٣	٤	٥	٦	ج	ج
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ج	ج
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	ج	ج
١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	ج	ج
٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	ج	ج
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	ج	ج
٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	ج	ج
٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	ج	ج
٤٩	٥٠						

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (١٦)

١	٢	٣	٤	٥	٦	ج	ج
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ج	ج
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	ج	ج
١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	ج	ج
٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	ج	ج
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	ج	ج
٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	ج	ج
٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	ج	ج
٤٩	٥٠						

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (١٧)

١	٢	٣	٤	٥	٦	ج	ج
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ج	ج
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	ج	ج
١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	ج	ج
٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	ج	ج
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	ج	ج
٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	ج	ج
٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	ج	ج
٤٩	٥٠						

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (١٨)

١	٢	٣	٤	٥	٦	ج	ج
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ج	ج
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	ج	ج
١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	ج	ج
٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	ج	ج
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	ج	ج
٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	ج	ج
٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	ج	ج
٤٩	٥٠						

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (١٩)

١	٢	٣	٤	٥	٦	ج	ج
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ج	ج
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	ج	ج
١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	ج	ج

٢٥	ج	٢٦	ب	٢٧	أ	٢٨	ج	٢٩	أ	٣٠	ب
٣١	د	٣٢	د	٣٣	أ	٣٤	د	٣٥	ج	٣٦	ج
٣٧	ج	٣٨	ب	٣٩	د	٤٠	ب	٤١	ب	٤٢	أ
٤٣	ج, ج	٤٤	أ	٤٥	ج	٤٦	ب	٤٧	ج	٤٨	أ
٤٩	ج	٥٠	ب								

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٢٠)

١	ج	٢	أ	٣	ب	٤	ب	٥	د	٦	ب
٧	د	٨	أ	٩	أ	١٠	ج	١١	أ	١٢	د
١٣	ج	١٤	ج	١٥	د	١٦	أ	١٧	ج	١٨	أ
١٩	د	٢٠	أ	٢١	ب	٢٢	أ	٢٣	ج	٢٤	د
٢٥	أ	٢٦	أ	٢٧	ب	٢٨	د	٢٩	ج	٣٠	أ
٣١	د	٣٢	ب	٣٣	د	٣٤	ب	٣٥	ج	٣٦	ج
٣٧	أ	٣٨	ب	٣٩	أ	٤٠	أ	٤١	ج, ج	٤٢	ب
٤٣	ب	٤٤	د	٤٥	أ	٤٦	د	٤٧	ب	٤٨	أ
٤٩	أ	٥٠	ب								

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٢١)

١	ب	٢	ج	٣	ج	٤	د	٥	أ	٦	أ
٧	أ	٨	د	٩	ج	١٠	أ	١١	د	١٢	ب
١٣	ب	١٤	ج	١٥	ب	١٦	ج, ج	١٧	أ	١٨	ب
١٩	ج	٢٠	د, أ	٢١	ج	٢٢	ب	٢٣	د	٢٤	د
٢٥	ب	٢٦	ج	٢٧	ب	٢٨	ب, ج, أ	٢٩	ج	٣٠	د
٣١	ب	٣٢	ب	٣٣	أ	٣٤	ب	٣٥	ب	٣٦	أ
٣٧	ب	٣٨	أ	٣٩	أ	٤٠	أ	٤١	ج	٤٢	د
٤٣	أ	٤٤	ب	٤٥	أ	٤٦	د	٤٧	أ	٤٨	ج
٤٩	د	٥٠	د								

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٢٢)

١	ب	٢	ج, ج	٣	أ	٤	ب	٥	أ, أ	٦	ج
٧	ج, د	٨	د	٩	ب	١٠	أ	١١	د	١٢	د
١٣	د	١٤	ج	١٥	ج	١٦	ج	١٧	ج	١٨	ج
١٩	د	٢٠	ج	٢١	أ	٢٢	ب, ج	٢٣	ب, أ	٢٤	ب
٢٥	د	٢٦	ب	٢٧	ب	٢٨	د	٢٩	ج	٣٠	ج
٣١	ج	٣٢	أ	٣٣	أ	٣٤	أ	٣٥	ب	٣٦	ج
٣٧	ب	٣٨	ج	٣٩	أ	٤٠	ج	٤١	د	٤٢	ب
٤٣	ج	٤٤	ج	٤٥	أ	٤٦	ج	٤٧	أ	٤٨	د
٤٩	ب	٥٠	د								

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٢٣)

١	ب	٢	ب	٣	أ	٤	ب	٥	ب	٦	ب
٧	ب	٨	أ	٩	ب	١٠	ج	١١	أ	١٢	ج
١٣	ج	١٤	ب	١٥	ب	١٦	ب	١٧	أ	١٨	أ, ب
١٩	ب	٢٠	أ	٢١	ج	٢٢	ج	٢٣	أ, ب, أ	٢٤	ب
٢٥	ب	٢٦	ب	٢٧	د	٢٨	ب	٢٩	ج	٣٠	د, أ
٣١	أ	٣٢	أ	٣٣	ب	٣٤	ب	٣٥	ج	٣٦	أ, ج
٣٧	د	٣٨	ب, ب, ب	٣٩	ج	٤٠	ج, ج, د	٤١	أ	٤٢	ب
٤٣	ب	٤٤	د, ج	٤٥	ج	٤٦	أ	٤٧	ج	٤٨	أ
٤٩	ج	٥٠	د								

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٢٤)

١	أ, د	٢	أ	٣	ب	٤	أ	٥	أ	٦	أ
٧	أ	٨	أ, ب	٩	ب	١٠	أ	١١	ب	١٢	أ
١٣	ج	١٤	ج	١٥	ب	١٦	ج	١٧	أ	١٨	أ, ب, أ
١٩	ج	٢٠	ب	٢١	أ	٢٢	د	٢٣	ج	٢٤	ب, ج
٢٥	د	٢٦	د	٢٧	د	٢٨	ج	٢٩	أ	٣٠	ب
٣١	أ	٣٢	ب	٣٣	أ	٣٤	ب	٣٥	ج	٣٦	ب
٣٧	ب	٣٨	أ	٣٩	د, أ, ج	٤٠	أ	٤١	د	٤٢	ب
٤٣	ج	٤٤	ج, د, د, د	٤٥	أ	٤٦	د	٤٧	ب	٤٨	أ
٤٩	ب	٥٠	أ								

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٢٥)

١	ب	٢	ج	٣	ب	٤	ب	٥	ب	٦	ج
٧	أ	٨	ج, ب, ج	٩	أ	١٠	أ	١١	أ	١٢	ب
١٣	ب, د	١٤	أ, د	١٥	ب, أ	١٦	ب	١٧	د	١٨	ب
١٩	أ	٢٠	ج	٢١	ج, أ	٢٢	ب	٢٣	أ	٢٤	ج
٢٥	ب	٢٦	أ	٢٧	أ	٢٨	ج	٢٩	د	٣٠	أ
٣١	أ	٣٢	د	٣٣	د	٣٤	ج	٣٥	ج, د	٣٦	ج
٣٧	أ	٣٨	ج	٣٩	ب	٤٠	ج	٤١	ب	٤٢	أ
٤٣	ب	٤٤	ب	٤٥	ج	٤٦	ج	٤٧	ب	٤٨	ج
٤٩	د	٥٠	د, ب								

إجابة اختبار على المنهج كاملاً (٢٦)

١	د	٢	ب	٣	ب	٤	أ	٥	ج	٦	ج
٧	ب	٨	أ	٩	د	١٠	ج	١١	ب	١٢	د
١٣	ج	١٤	ب	١٥	أ	١٦	ب	١٧	د	١٨	أ
١٩	ج	٢٠	ج	٢١	ب	٢٢	ج, ج, أ	٢٣	ج	٢٤	د, ب

٢٠٢١ إجابة اختبار الدور الثاني عام ٢٠٢١							
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
١	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨
٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦
٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	٤٣	٤٤
٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠	٥١	٥٢

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
١	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨
٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦
٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	٤٣	٤٤
٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠	٥١	٥٢

٢٧) إجابة الاختبار التجريبي الأول عام ٢٠٢١							
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
١	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨
٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦
٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	٤٣	٤٤
٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠	٥١	٥٢

٢٨) إجابة الاختبار التجريبي الثاني عام ٢٠٢١							
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
١	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨
٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦
٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	٤٣	٤٤
٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠	٥١	٥٢

٢٩) إجابة اختبار الدور الأول عام ٢٠٢١							
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
١	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨
٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦
٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	٤٣	٤٤
٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠	٥١	٥٢



بأدر

بملء الكوبون الموجود في ملف الفائزين بالجزء الأول

وارساله على رسائل صفحتنا KEMEZYA وتمتع بالمزايا الآتية:

- المشاركة في المسابقة الكبرى بجوائز قيمة تصل لـ 1000 جنيه
- المشاركة في المسابقات الدورية.
- الاستفادة مما ينشر على الصفحة من فيديوهات وبوستات تحفيزية

